Postverlagsort München

Funkschau

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Stereofonie mit FUNKSCHAU-Geräten

UKW-Hochleistungsempfänger mit Hi-Fi-Mischverstärker

Praktisches Tonfrequenz-Meßgerät

1. SEPT.-HEFT **17** PREIS: 1.20 DM

1959

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

Ungewöhnlich

in seiner hohen Leistung, in seiner Formschönheit im Geschmack der Zeit.

Typ DD 22

ein dynamisches Hand-Tisch-Mikrophon besonders für Sprachaufnahmen, aber auch für kleine musikalische Darbietungen.

Frequenzbereich 80 — 12000 Hz

PEIKER acustic

Preis DM 32.—

BAD HOMBURG V. D. H.

G 45

GÖRLER

TRANSISTOR - ZF - Verstärker

GS 12 002 für 460 kHz mit:

2 Transistoren, 2 Dioden
und 6 ZF-Kreisen,
dadurch gleichzeitig große Bandbreite
und hohe ZF-Selektion

Julius Karl Görler, Transformatorenfabrik
Mannheim-Rheinau, Bruchsaler Straße 125
Telefon: 8 81 19 · Fernschreiber: 04-62 274

WESTON

RÖHREN-VOLTMETER

– NETZUNABHÄNGIG –

Mod. 982

Vom Netz unabhängig mit eingebauten Batterien
Große Nullpunktkonstanz
Besonders geeignet für Impulsmessungen

Werte können direkt in V_{SS} an der Skala abgelesen werden.
Spitzenspannungen 0 . . . 1,6/1600 V_{SS}
Frequenzgang: 20 Hz . . . 300 kHz
Gleichspannung: 0 . . . 1,6/1600 V
Eingangswiderstand: 10 M Ω
Ohmeter: 1 Ω . . . 1000 M Ω
Nullpunkts-Verstellmöglichkeit für Diskriminatorabgleich

DM 355.-

DAYSTROM ELEKTRO
G · M · B · H
FRANKFURT/M., FRIEDENSSTRASSE 8-10, TEL. 21522 / 25122

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden und **Transistoren** aller Art
ab Lager preisgünstig lieferbar
Bitte meine neue Liste 9/59 anfordern
Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT

Radio- und Elektrogroßhandel
NÜRNBERG
Aufseßplatz 4, Telefon 4 59 07

Münzautomaten

für Fernsehgeräte und Waschmaschinen D.B.G.M.

2 Typen
tausendfach bewährt

Type W 5
zum Selbstkassieren

Type W 6
mit abnehmbarer verschließbarer Eisen-Geldkassette ausgerüstet mit Zyl.-Sicherheitsschloß.

Ausschlaggebende Merkmale beider Typen

1) Speicherzählwerk — Vorauszahlungseinrichtung mit ablesbarer Rücklaufskala.
2) Gewünschte Laufzeiten: 15, 30, 60, 80, 90 und 120 Minuten für 1.— DM-Münze.
3) Kompl. Montage ca. 4 Minuten (kein Löten mehr.)

WYGE-AUTOMAT

Edmund Wycisk, Münzautomatenfabrikation

Lämmerspiel bei Offenbach/Main
Kettelerstraße 26, Telefon 871 59

Röhren-Geräte, Funk-Zubehör!

stets gut und preiswert.

Sonderposten wie:
1A3, 3D6, 2C22, VR 65 je DM 1.–
1U4, 1L4, 3A4, 9004 je DM 1.50

J. Blasi jr.
Landshut
Schließfach 114

Bitte verlangen Sie Liste A 59/60 und Sonderliste!

Röhren

Neue Preisliste HL 11/58 für den Fachhandel

Material- und Röhrenversand postwendend ab Lager

Bastler und Amateure können leider nicht beliefert werden.

HACKER

WILHELM HACKER KG

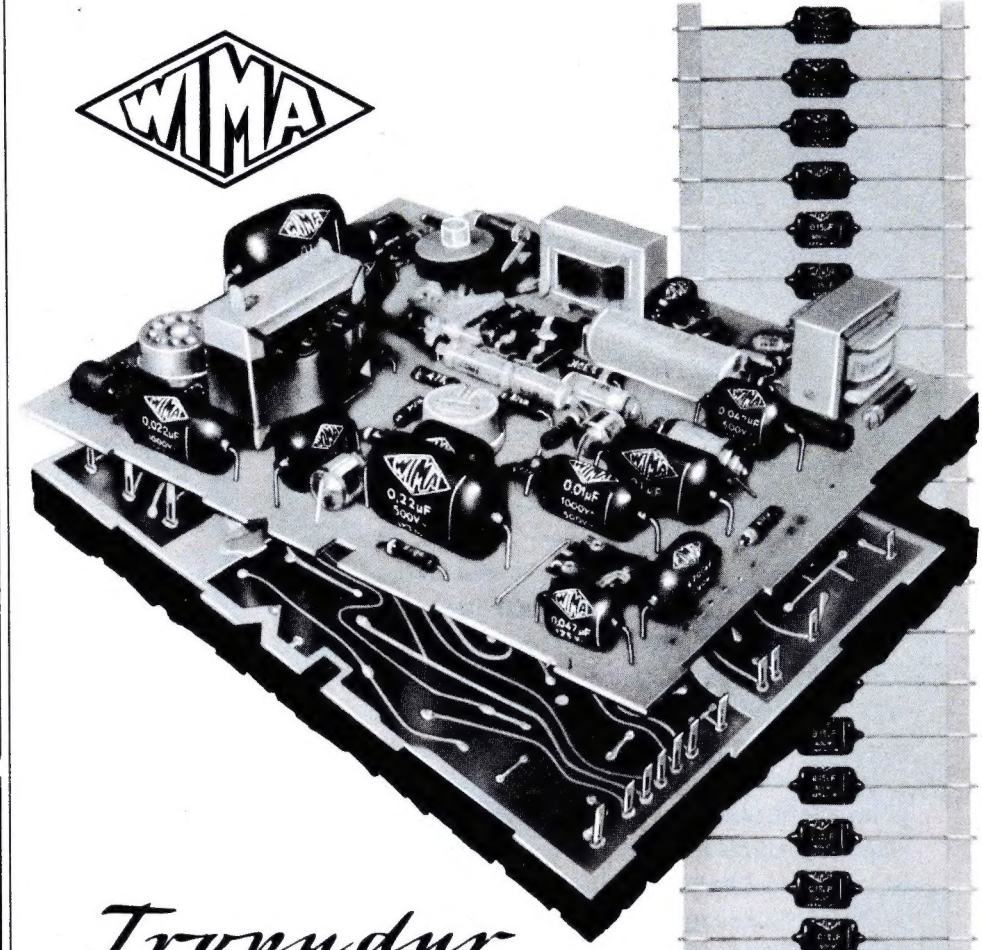
Großsortimenter für europ. und USA
- Elektronenröhren -
Elektrolyt-Kondensatoren

BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTR. 5-7
Telefon 621212

Amateur Kurzwellen-Empfänger RX 57

für alle Amateurbänder. 14 Röhren + 3 Kristalldioden usw. Höchste Empfindlichkeit (0,5 µV für 1 Watt NF). Mit Feineinstellung 80 : 1. Spiegelfrequenzsicherheit > 60 dB, im 80 m Band 85 dB. ZF-Durchschlagsfestigkeit >80 dB. Regelbare Bandbreite von 200 Hz bis über 4 kHz. Signal-Rauschverhältnis bei 1 µV besser als 20 dB. Mit vielen Neuerungen. DM 795.–. Prospekt anfordern.

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel

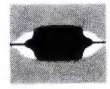


Tropydur

KONDENSATOREN

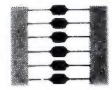
werden von führenden Firmen der Branche auch in gedruckten Schaltungen verwendet.
Vorteile:

Raumsparend durch Hochkantmontage


Neue gedrungene Bauform

Anpassung an das Raster 2,5

Lieferbar in der internationalen Wertreihe E 6


Auf Wunsch Lieferung in Streifenverpackung für automatische Bestückung (AB)

WIMA-Tropydur-Kondensatoren werden millionenfach in Radio- und Fernsehgeräten verwendet!

WILHELM WESTERMANN
Spezialfabrik für Kondensatoren
Mannheim - Neckarau, Wattstraße 6 - 10

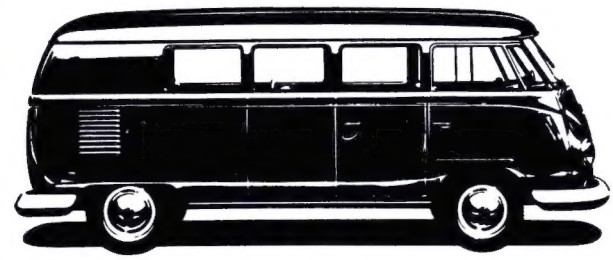
Rechtes Maß und Gewicht halten

... eine alte kaufmännische Erfolgsregel, heute gültiger, denn je! Viele sind schon auf der Strecke geblieben, die allzu großzügig geplant oder allzu kleinlich disponiert haben. Unternehmerischer Wagemut und nüchterner Rechenstift müssen zusammenpassen.

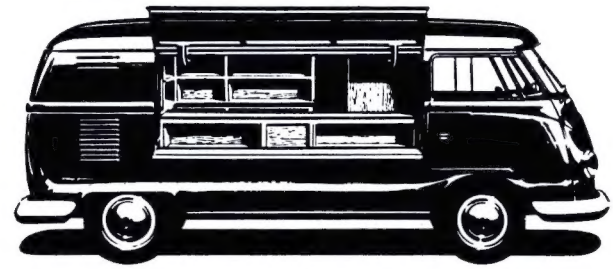
Für den Geschäftsmann gehört heutzutage das Transportproblem zu den wichtigsten Aufgaben, die er mit spitzem Rechenstift zu lösen hat. Ungezählten Branchen bietet sich hier „mit rechtem Maß und Gewicht" der flinke VW-Kastenwagen an. Dank seiner vernünftigen Dimensionen kommt er selbst im dicksten Verkehrsgewühl behende voran, findet stets eine Parklücke und schleppt keine ungenützte Ladekapazität kostenverzehrend mit sich herum. Unermüdliche Antriebskraft ist der millionenfach bewährte, luftgekühlte VW-Motor. Der 4,8 cbm große Laderaum – bestgefedert zwischen den Achsen ruhend – hat Platz für vielseitigste Warensortimente und Stückgüter. Ihn zu beladen macht Spaß: durch die hochklappbare Hecktür und breite seitliche Zweiflügeltür ist im Handumdrehen alles verstaut! Was Fahrbequemlichkeit angeht: das geräumige Fahrerhaus ist vollverkleidet, das heißt geräuschisoliert und gemütlich bei Wind und Wetter.

Im niedrigen Kaufpreis des VW-Kastenwagens einbegriffen sind: Warmluftheizung und Spezialbelüftung (auch für den Laderaum). Sein Erfolgsgeheimnis: rechtes Maß und Gewicht in jedem Detail!

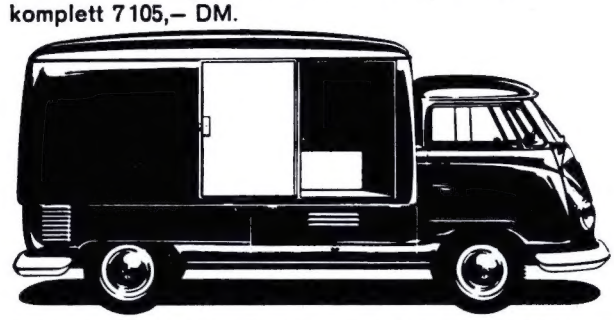
VW-Kombi mit Sitzeinrichtungen für 7 oder 8 Personen einschließlich Fahrer 6600,– DM.



VW-Verkaufswagen (Typ SO 1) mit kompletter Ausstattung 8075,– DM.



VW-Pritschenwagen mit Kofferaufbau (SO 13) komplett 7105,– DM.



Alle genannten Preise gelten ab Werk.

VW-Kastenwagen serienmäßig 5975,– DM (mit Flügeltüren links und rechts 6225,– DM).
Spezial-Inneneinrichtungen in vielen Varianten für jeden Zweck.
Sonderausführungen:
VW-Isotherm-, Kühl- und Tiefkühl-Transporter.

Volkswagenwerk GmbH

KURZ UND ULTRAKURZ

Frequenzumsetzer Regensburg eingeschaltet. Seit dem 24. Juli arbeitet der Fernsehumsetzer Hohe Linie bei Regensburg in Kanal 5 mit vertikaler Polarisation. Er strahlt 50 W ab. Der Bayerische Rundfunk weist ausdrücklich auf den Versuchscharakter der Anlage hin.

Weltrekord eines ferngelenkten Flugmodells. Ein Student in Charkow/UdSSR hielt sein ferngelenktes Flugmodell 28 Minuten und 15 Sekunden in der Luft; es legte dabei 3,68 km zurück. Eingebaut war ein Einröhren-Empfänger mit 200 g Gewicht. Wie der zentrale Aeroclub der UdSSR mitteilt, stellt diese Leistung einen Weltrekord dar und wurde der zuständigen internationalen Organisation FAI zur Anerkennung gemeldet.

Frequenzverteilung für Raumflug gefordert. Immer mehr Erdsatelliten mit praktisch unbegrenzter Lebensdauer der Funkanlage dank Sonnenbatterie und Transistorbestückung des Senders befinden sich im Umlauf bzw. werden in naher Zukunft auf ihre Bahnen gebracht werden. Beispielsweise ist **Vanguard I** seit dem 17. März 1958 pausenlos auf 108 MHz tätig, und **Sputnik III** seit mehr als einem Jahr auf 20,005 MHz. Allmählich beginnt die Identifizierung der Signale schwierig zu werden; auch melden die Erdsatelliten nach einigen hundert Umläufen nichts Neues mehr. Man strebt daher internationale Übereinkommen an, die die Lebensdauer der eingebauten Funkanlagen begrenzen und die zu benutzenden Frequenzen regeln. Amerikanische Vorschläge sehen die Reservierung mehrerer Frequenzbänder für Satelliten und Raumfahrzeuge vor, u. a. 25,6...25,65 MHz.

Schatzsucher mit Unterwasserkamera. Die Bergungsarbeiten im österreichischen Toplitzsee, die zur Auffindung mehrerer Kisten mit englischem Falschgeld aus der Kriegszeit führten, wurden durch eine vom Kieler Ingenieurbüro IBAK entwickelte, mit dem Grundig-Fernauge ausgestattete Unterwasser-Fernsehkamera wesentlich gefördert. Man fand auf diese Weise in 70 m Tiefe die gesuchten Kisten und konnte die Taucher einweisen.

Fernseh-Weitempfang in den USA. Wie in manchen anderen Ländern der Erde befassen sich auch in den USA Amateure mit Weitempfangs-Beobachtungen von Fernsehsendern. Wie aus dem Mai-Nachrichtenblatt der AIPA (American Ionospheric Propagation Association, 68 Amber Street, Buffalo 20, N. Y.) hervorgeht, haben sich Mitglieder dieser Vereinigung europäische 4-Normen-Empfänger gekauft und damit in Band I Sender aus dem Bundesgebiet, Frankreich und Belgien empfangen (über die F-2-Schicht der Ionosphäre). Sehr häufig wird an der US-Ostküste der starke Londoner Fernsehsender der BBC aufgenommen (Bild 45 MHz, Ton 41,50 MHz, 200 kW eff. Strahlungsleistung).

Thermoelektrischer Generator. Die direkte Umwandlung von Wärme in elektrische Leistung unter Ausnutzen des Seebeck-Effektes – Heizen der Verbindungsstelle zweier Halbleiter – ergab mit den bisherigen primitiven Ausführungsformen nur eine Ausbeute von wenigen Watt elektrischer Leistung. Westinghouse hat jetzt den thermoelektrischen Generator TAP – 100 mit 18 kg Gewicht entworfen, der mit einer Propangasflamme eine Leistung von 100 W erzeugt. Umbau auf andere Brennstoffe wie Benzin und Kerosin ist möglich. Dieser Generator ist für wissenschaftliche Stationen in unerschlossenen Gebieten bestimmt.

Das modernste Schleppboot auf dem Rhein, die „Damco 21" aus Duisburg-Ruhrort, trägt eine **Fernseh-Kleinkamera auf dem Dach des Ruderstuhls,** so daß der Schiffsführer freie Sicht in jeder Richtung bis zu 2 km hat. ✱ Der Deutsche Amateur Radio-Club (DARC) bittet um **Freihalten der Frequenz 3690 kHz** (im 80-m-Band) für die meist nur schwach einfallenden mobilen Stationen. ✱ CBS Electronics, Danver, Massa./USA, entwickelte **Bildröhren mit der extrem hohen Auflösung von 2000 Zeilen pro Zoll.** Die Serie umfaßt 12 Typen verschiedener Schirmdurchmesser und sonstiger Eigenschaften; Kurzbezeichnung: UHR-Röhre (UHR = Ultra High Resolution = extrem hohe Bildauflösung). ✱ Grundig errichtet in Fürth ein **neues Verwaltungsgebäude** mit **700 Arbeitsplätzen.** Die gesamte Grundig-Gruppe einschl. Adler- und Triumpf-Werke beschäftigt 25 000 Menschen, die neun Fabriken der Grundig-Radio-Werke alleine 18 000. ✱ **Ungarn will 1960 etwa 16 000 Fernsehempfänger herstellen;** ein Teil davon soll in die DDR exportiert werden. ✱ Der **neue Fernsehsender in Beirut/Libanon** arbeitet seit einigen Wochen mit 625 Zeilen (Gerber-Norm) in Kanal 5 und 7. Es wird je ein arabisches und ein englisch/französisches Werbefernsehprogramm ausgestrahlt. ✱ Westinghouse entwickelte eine neue, wegen ihrer Form **Streichholzschachtelröhre** genannte Verstärkerröhre zum direkten Einlöten in gedruckte Schaltungen (U_f = 6,3 V, U_a = 180 V, bis 550 MHz brauchbar). ✱ **50 EH 5** ist die Typenbezeichnung einer neuen, **sehr steilen Pentode** der RCA für Endstufen billiger Stereo-Anlagen und 1-Röhren-Phonoverstärker (U_a = 110 V, S = 14,6 mA/V, N = 1,4 W bei k = 7 %). ✱ Die besonders am DX-Verkehr (Funkweitverbindungen interessierten Kurzwellenamateure im Bundesgebiet gründeten die **Arbeitsgemeinschaft der deutschen DXer im DARC,** international German DX-Team – GDXT – genannt. ✱ **Es gibt in den USA 26 UKW-Rundfunksender mit Duplexübertragung.** Nur 6 benutzen sie für die Ausstrahlung von Stereo-Rundfunksendungen, die übrigen 20 Sender übertragen im zweiten Kanal bezahlte Sondersendungen (reklamefreie Hintergrundmusik u. ä.).

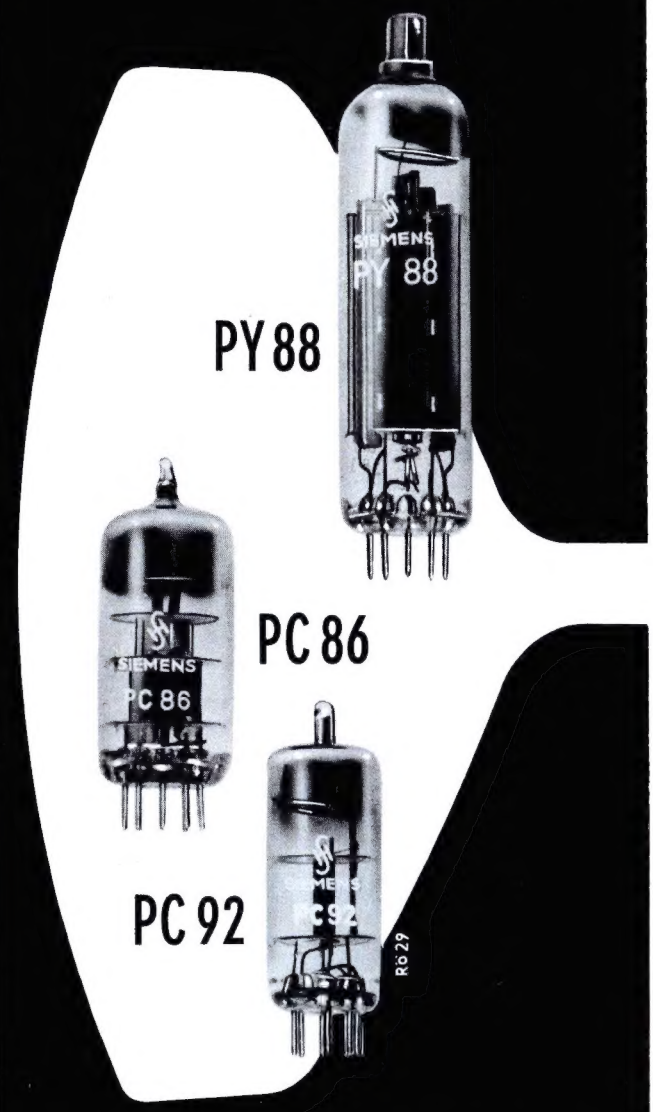
Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. August 1959

	A) Rundfunkteilnehmer		*B) Fernsehteilnehmer*	
Bundesrepublik	14 798 374	(+ 25 028)	2 646 029	(+ 54 575)
Westberlin	845 903	(+ 608)	147 101	(+ 3 707)
zusammen	15 644 277	(+ 25 636)	2 793 130	(+ 58 282)

Unser Titelbild: **Um die günstigsten Standorte von UKW- und Fernsehsendern zu bestimmen, sind oft schwierige und auch körperlich anstrengende Untersuchungen notwendig. Hier eine Gruppe von Technikern des Österreichischen Rundfunks auf dem Stubnerkogel.**

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

SIEMENS
RÖHREN



Ein Beitrag zu leistungsfähigeren Fernsehgeräten

Durch die Entwicklung neuer Röhren geben wir der Geräteindustrie die Möglichkeit, den Fernsehempfang weiter zu verbessern und auf den UHF-Bereich auszudehnen.

PC 86 – Spanngitterröhre für Eingangsstufen und selbstschwingende Mischstufen im UHF-Bereich

PC 92 – Universal-Triode für VHF-Eingangsstufen und Impulsbetrieb

PY 88 – Booster-Diode mit erhöhter Spannungsfestigkeit und Stromreserve für 110°-Technik

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Erfahrungen mit Doppelspielband Typ PE 41 vorgereckt

FUNKSCHAU 1959, Heft 5, Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Auf Grund meines Briefes sandte mir die Agfa-Holland eine Probe dieses Bandes mit der Bitte, es auf den gleichen Maschinen zu prüfen, auf denen ich seinerzeit das amerikanische Band erprobt hatte. Elektrisch prüfte ich das Band mit einem Präzisions-Tonfrequenzgenerator auf einem Telefunken-Magnetophon KL 65 X und bestimmte jeweils die Ausgangsspannung. Die Prüfung hinsichtlich Oberflächenrauhigkeit wurde unter einem wissenschaftlichen Mikroskop durchgeführt und dabei die Beleuchtung so gewählt, daß die Oberflächenrauhigkeit ohne weiteres zu bestimmen war.

Ich konnte feststellen, daß „PE 41 vorgereckt" den allerhärtesten Bedingungen, die im Amateurbetrieb auftreten können, standhält. In keinem Falle riß das Band. Dieses Material ist somit dem früher geprüften in mechanischer Hinsicht überlegen. Hinsichtlich des elektrischen Verhaltens sei hinzugefügt, daß eine bessere Wiedergabe der hohen Frequenzen möglich ist. Auch ist die Bandoberfläche, unter dem Mikroskop betrachtet, glatter als die des amerikanischen Materials. Die Tonköpfe werden somit während des Betriebes wesentlich weniger angegriffen. Ich möchte zusammenfassen: Mit dem neuen Material „PE 41 vorgereckt" ist dem Amateur ein Tonband in die Hand gegeben, das qualitätsmäßig kaum noch Wünsche offen läßt.

Dipl.-Chem. E. Behrendsen, Vlaardingen (Holland)

Das Verhalten der Drehkondensator-Kapazität bei axialer Verschiebung des Rotors

FUNKSCHAU 1958, Heft 21, Seite 486 und 1959, Heft 10, Seite 240

Mein in der FUNKSCHAU 1958, Heft 21, Seite 486, veröffentlichter Beitrag entstand auf Grund praktischer Erfahrungen an einer Anzahl älterer Geräte. Die Gleichlauf-Abweichungen waren so erheblich, daß an einigen Stellen der Skala nur ein sehr schwacher Empfang möglich war.

Der in Heft 10/1959 der FUNKSCHAU veröffentlichte Beitrag eines anderen Verfassers gab mir Veranlassung, an einem Gerät der letzten Saison Messungen vorzunehmen. Sie zeigten folgendes Ergebnis:

Der Mittelwellenbereich befand sich im Gleichlauf. An keiner Stelle der Skala trat eine höhere als die zulässige Empfindlichkeitsabweichung von 50 Prozent auf. Daraufhin wurde eine axiale Verschiebung des Rotors vorgenommen, und zwar soweit, daß die Verstimmung am Bereichsende (516 kHz) 6 kHz betrug. Die Folge war, daß die zu gleicher Ausgangsleistung notwendige Eingangsspannung praktisch über den ganzen Bereich mehr als sechsmal so groß gemacht werden mußte.

Nachdem die Gleichlaufpunkte nachgezogen waren, ergaben sich folgende Empfindlichkeitsverschlechterungen:
550 kHz (Abgleichpunkt) 1 : 1; 700 kHz: 1 : 1,5; 800 kHz: 1 : 2,4; 900 kHz: 1 : 2,3; 1000 kHz: 1 : 3; 1200 kHz: 1 : 2; 1480 kHz (Abgleichpunkt): 1 : 1; 1650 kHz: 1 : 2,3.

Die zulässige Empfindlichkeitsverschlechterung liegt bei 1 : 1,5. Bei der vorstehenden Messung ergab sich außerdem, daß die Abweichungen einseitig lagen, daß also nur noch ein Zweipunktabgleich vorhanden war.

K. Sternke, Bremen

Der Verfasser des Artikels in Heft 10/1959 ging offensichtlich von den Verhältnissen im Schnittpunkt aus, ohne die besonderen Verhältnisse des Dreipunktgleichlaufs zu berücksichtigen. Die Moral von der Geschichte . . .? Man soll halt nur sauber justierte Drehkondensatoren benutzen.

Die Redaktion

Stereofonische Wiedergabe mit einer Gegentakt-Endstufe

FUNKSCHAU 1959, Heft 7, Seite 160

Zu diesem Referat Ihres geschätzten Mitarbeiters –dy darf ich aus der Originalarbeit einige wesentliche Hinweise nachtragen:

a) am Stereo-Tonabnehmer muß ein System elektrisch umgepolt werden, um die erforderliche Phasenlage zu bekommen;

b) der zusätzliche Eintakt-Ausgangsübertrager benötigt einen zusätzlichen Luftspalt, um die magnetische Sättigung durch den doppelten Anodenstrom zu vermeiden, sowie ein Viertel der Ausgangsimpedanz des Gegentakt-Übertragers;

c) in der Originalarbeit wurde der vom Gegentaktübertrager gespeiste Hauptlautsprecher als Baßlautsprecher zusammen mit zwei Seitenlautsprechern eingesetzt, die, über Kondensatoren gespeist, auf Grund der Dimensionierung des Eintakt-Ausgangsübertragers nur den Bereich oberhalb von 250 Hz wiedergeben sollen.

Im Hinblick auf die – für uns – hohen Heath-Kit-Preise wird es interessieren zu erfahren, daß sich zur Lieferung der benötigten Transformatoren für 2 × EL 84 die Transformatorenfabrik C. A. Aweh, Schenefeld, Bez. Hamburg, bereit erklärt hat.

Dipl.-Ing. Philippsen, Hamburg

UKW-Empfang als Hobby

FUNKSCHAU 1959, Heft 9, Seite 215

Ich dachte schon, ich wäre wohl der einzige, der sich für dieses Gebiet interessiert, jedenfalls habe ich sonst noch niemanden getroffen und auch keine Artikel hierüber gelesen. Auch ich benutze hier bei Hamburg in 70 m ü. N. N. (!) den von Ihnen erwähnten Nogoton-Super. Es dürfte wohl eines der besten Geräte zu zivilen Preisen sein.

Bei der Antenne bin ich allerdings einen Schritt weitergegangen: Sieben Elemente, drehbar. Man glaubt nicht, was eine drehbare Antenne zusätzlich ausmacht! Die Zahl der empfangenen Sender hat sich damit verdreifacht.

Meine Empfangsergebnisse bis jetzt: im Norden Schweden, im Osten Berlin, im Süden Frankfurt, im Westen Belgien.

Ein Problem habe ich allerdings noch nicht gelöst: eine genaue Abstimm-Anzeige ohne allzu großen Aufwand. Mit der EMM 801 habe ich schon experimentiert, aber noch keinen Erfolg in meinem Sinne gehabt. Ich suche nämlich die einwandfreie Anzeige der Frequenzmitte, wie sie sich mit einem Röhrenvoltmeter mit Nullpunkt Mitte so gut darstellen läßt. Ferner suche ich noch eine genaue Feldstärkenanzeige, um den Antennen-Rotor richtig einzustellen. Der Schaltungsvorschlag für das Magische Auge erfüllt kaum seinen Zweck, da die Begrenzung schon voll wirksam ist.

Die umfangreichste UKW-Sender-Tabelle findet sich in der „Wireless World", vom Januar 1959. Sie ist für unser Hobby unerläßlich.

Werner Maass, Hamburg

Woodmetall für Transistorlötungen

In den verschiedensten Bauanleitungen für Transistorgeräte wird immer wieder darauf verwiesen, beim Löten der empfindlichen Halbleiter größte Vorsicht walten zu lassen. Schnelles Arbeiten mit heißem Lötkolben, Ableiten der Wärme durch eine Zange und andere Maßnahmen sollen Schäden verhüten. Unser Leser Eugen Quante macht uns hierzu einen bemerkenswerten Vorschlag:

Alle genannten Schutzmaßnahmen werden überflüssig, wenn man statt des üblichen Lötzinnes die bekannte Woodmetallegierung als Lötmittel nimmt. Das Woodmetall schmilzt bei etwa 70° C, so daß der Lötkolben nur schwach erhitzt zu werden braucht und damit die Gefahren der Hitzeeinwirkung auf den Transistor herabgesetzt sind. Zur Verarbeitung läßt sich behelfsmäßig sogar ein erwärmtes Metallstück, beispielsweise ein alter Schraubenzieher, verwenden.

Das Woodmetall ist zwar bedeutend teuerer als Lötzinn, da zu jeder Lötung jedoch nur einige Milligramm benötigt werden, spielt der Preis weder absolut noch relativ zum hohen Preis der Transistoren eine Rolle.

Das Woodmetall-Löten ist eine einfache und klare Sache; weshalb ist sie noch nirgends vorgeschlagen worden? Sollte das Verfahren zu einfach sein, um in unserer Zeit, die gern das Umständliche gegenüber dem Einfachen bevorzugt, annehmbar zu erscheinen?

Vielleicht ist dieser kleine Vorschlag für viele unserer Leser anregend und auch einer kleinen Stellungnahme auf dieser Seite wert. Sicher hat der eine oder andere Praktiker ähnliche Erfahrungen und Lösungen für das Transistor-Löten, die für manchen Kollegen ebenfalls sehr wertvoll sein könnten.

Eugen Quante, Hamm/Westf.

Die Firma Zeva, Arolsen (Waldeck), die wir hierzu befragten, teilte uns mit, daß Woodmetall für Lötungen in Radiogeräten abzulehnen sei. Die Lötstellen stehen im allgemeinen unter gewissen mechanischen Spannungen. Sie sind zwar sehr klein, können sich aber störend für die Lötstellen auswirken, wenn höhere Betriebstemperaturen auftreten, eben weil der Schmelzpunkt von Woodmetall so niedrig liegt. Außerdem müßten bei Verwendung niedrig schmelzender Lote auch die Lötfahnen und Anschlußdrähte mit einem Lot verzinnt sein, das auf die niedrig schmelzende Speziallegierung abgestimmt ist, um gute Lötfähigkeit zu erreichen. Versuchsreihen mit niedrig schmelzenden Spezialloten sind im Laboratorium der Zeva im Gange, doch kann zur Zeit noch kein Ergebnis mitgeteilt werden.

Stereofonie in Kanada

Als einer der langjährigsten Abonnenten Ihrer FUNKSCHAU verfolge ich das Thema „Stereofonie" in Ihrer Zeitschrift und möchte Ihnen meinen Dank dafür aussprechen, daß Sie sich trotz aller Gegenströmungen so positiv mit diesem Thema auseinandersetzen.

Ich stehe auf dem Standpunkt, daß man das Rad der Geschichte nicht zurückdrehen kann und damit auch nicht die fortschreitende Technik. Die Stereofonie beginnt erst, auch wenn es Kritiker wie in FUNKSCHAU 1958, Heft 23, Seite 1086, im Leserbrief des R. E. aus Berlin-Spandau nicht wahrhaben wollen. Wer Musik nur als Geräuschkulisse und Küchenmusik verwendet, mag mit normaler Radiomusik auskommen. Wer Hi-Fi wünscht, kann diese Verbesserung bekommen. Ich persönlich empfinde die stereofonische Technik als einen großen Fortschritt.

Ich bin nun zwei Jahre in Amerika, und hier ist stereofonische Radioübertragung ein *Normalprogramm* geworden. Das gleiche gilt in der Plattenspieler- und Tonbandindustrie. Als Beweis füge ich in der Anlage einen Katalog bei, aus dem Sie ersehen können, in welchen Mengen die kanadisch-amerikanische Industrie bereits bespielte Stereobänder und Schallplatten herausbringt. Deutsche Geräte sind hier trotz der hohen Schutzzölle sehr bekannt und darum wurde ich in letzter Zeit öfter gefragt warum die deutsche Industrie auf diesem Gebiet so lange zögerte und mit geballter Faust in der Tasche herumlief und sich nur unter dem Druck der stereofonischen Fortschritte im Ausland anschloß.

Ich selbst habe mir bereits eine große Anzahl fertig bespielter Stereobänder und Stereoschallplatten gekauft. Ich bin von der Wiedergabe begeistert und stimme mit Ihrem Leser M. B. aus Berlin-Heiligensee überein.

Aus den genannten Gründen empfinde ich Ihre Artikel nicht als Sensationsmache um das stagnierende Rundfunkgerätegeschäft wieder anzukurbeln, sondern als eine absolute Notwendigkeit.

B. Bieger, Montreal/Kanada

In der uns freundlichst übersandten Liste (The Harrison Catalog of Stereophonic Tapes) sind alleine als Weihnachtsneuerscheinungen über 170 neue Stereo-Tonbänder verzeichnet. Wir werden auf diese Zusammenstellung und auf die unzweifelhafte Tatsache, daß die deutsche Geräteindustrie zumindest zeitweilig (?) die Bedeutung der Stereofonie allgemein für den USA- und Kanadischen Markt nicht erkannt hat, noch zurückkommen. Darüber liegen uns detaillierte Angaben der Deutsch-Amerikanischen Handelskammer vor.

Die Redaktion

TELEFUNKEN

DGM 13-14

Zweistrahlröhre für Meß-Oszillographen

Entwicklungsstellen der Industrie erhalten auf Anforderung Druckschriften mit genauen technischen Angaben.

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM-DONAU

KORTING Radio

Export-Programm

FERNSEH-
RUNDFUNK-
MAGNETTON-
Geräte

Kenner Kaufen KORTING

KÖRTING RADIO WERKE GMBH GRASSAU/CHIEMGAU

1956/259

PICO Pen

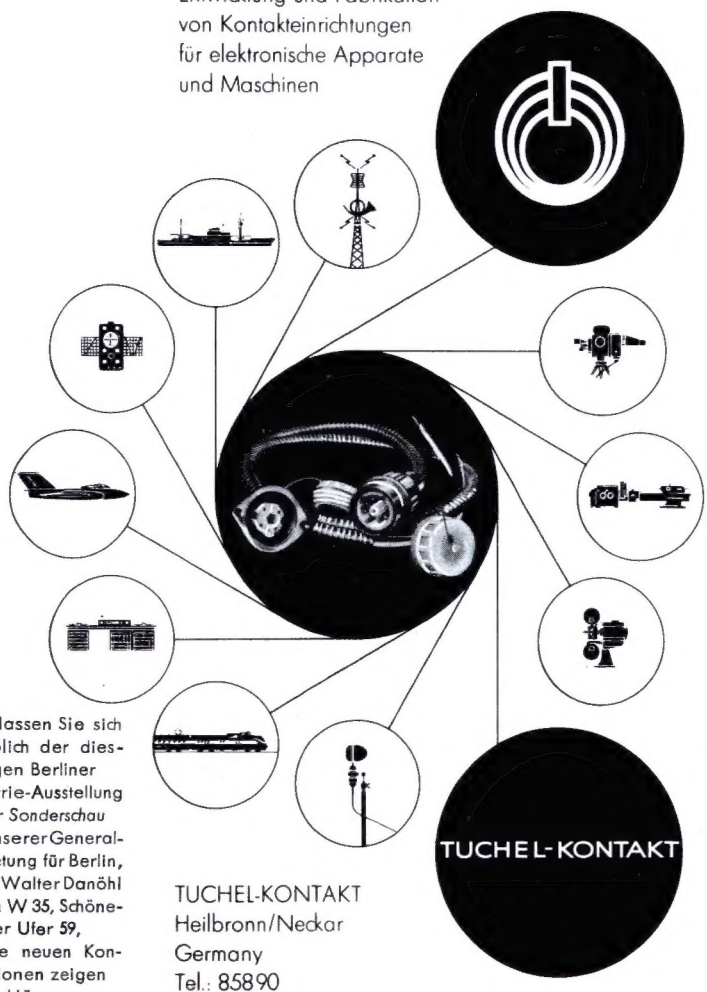
Trotz Hochleistung gefahrlos mit Schwachstrom!

PICO-Pen, ein Mikrogerät, überrascht immer wieder durch seine unerwartete Leistung bei allen Schaltarbeiten. Dabei braucht er nur ca. 10 W bei 6, 12, 24 V vom Regeltrafo oder netzunabhängig vom Autoakku — völlig gefahrlos für Löter und Lötstelle. Blitzschnell, ohne Werkzeug, stecken wir Heizelement und Lötmine ein und um und verlängern das Gerät beliebig um 5 cm. Zerlegt ist PICO-Pen samt Zubehör als handgroßes Lötbesteck in gefälliger Kassette auch draußen stets griffbereit zur Hand.

LÖTRING BERLIN

CHARLOTTENBURG 2 · WINDSCHEIDSTR. 18 · RUF 34 24 54

Entwicklung und Fabrikation von Kontakteinrichtungen für elektronische Apparate und Maschinen



Bitte lassen Sie sich anläßlich der diesjährigen Berliner Industrie-Ausstellung in der Sonderschau bei unserer Generalvertretung für Berlin, Firma Walter Danöhl Berlin W 35, Schöneberger Ufer 59, unsere neuen Konstruktionen zeigen und erklären.

TUCHEL-KONTAKT
Heilbronn/Neckar
Germany
Tel.: 85890
Telex: 0728/816

EXPORT-NETTO-PREISKATALOG 59/60

FÜR GROSSHANDEL UND GROSSABNEHMER

GERÄTE UND ZUBEHÖR

GROSSVERTRIEB

Inh. E. Szebehelyi

Katalog wird kostenlos zugesandt! · 190 Seiten! · Auch Sonderangebote!

HAMBURG-GROSS-FLOTTBEK
GROTTENSTRASSE 24
TELEFON 82 71 37 · 82 09 04

TEL.-ADR.: EXPRESSROEHRE HAMBURG
POSTSCHECK: HAMBURG 1161 84
BANK: DEUTSCHE BANK AG FIL. ALTONA

RADIORÖHREN-GROSSHANDEL · IMPORT · EXPORT · SCHNELLVERSAND

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK UND SCHALLPLATTE UND TONBAND
FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

31. Jahrg. 1. September-Heft 1959 Nr. 17

Aus dem Inhalt: Seite

Von der Zuverlässigkeit der gedruckten Schaltung ... 403
Das Neueste aus Radio- und Fernsehtechnik: Schutzscheibe mit geringem oder ohne Abstand / Zwanzig Tonspuren speichern Funkgespräche / Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie 1959 / Ergänzung der Novalröhren-Serie ... 404
Der Mond als passives Relais ... 405
Die neue Band-IV-Antennenanlage am Eifelsender des Südwestfunks ... 405
Eindraht-Energieleitungen ... 406
Gallium-Arsenid-Dioden mit Zener-Effekt 406
Der Kontrastpilot, eine neuartige automatische Kontrastregelung ... 407
Japanischer UKW-Transistor-Super ... 408
In München: Erstmalig Selbstbedienung im Antennen-Großhandel ... 410
Ein Transistor-Galvanometerverstärker 410
Schallplatte und Tonband:
Stereofonie mit FUNKSCHAU-Geräten 411
Einheitliche Schallplatten-Entzerrung 412
Neue Bauanleitung:
UKW-Hochleistungsempfänger mit Hi-Fi-Mischverstärker für 15 W Ausgangsleistung ... 413
Wann ist die zweite Rundfunkgenehmigung erforderlich? ... 416
Taschensender Minifon ... 416
Eine Ferrit-Antenne mit Transistor-Verstärker ... 417
Hochfrequenzgenerator mit zwei Kristallen ... 418
Sinuswellen-Tongenerator mit Glimmröhre ... 418
Ein praktisches Tonfrequenz-Meßgerät für vielseitige Verwendung ... 419
Der innere Widerstand von Trockenbatterien ... 420
Ein Transistor-Reflex-Empfänger ... 420
FUNKSCHAU-Schaltungssammlung: Musikschrank Metz-500-Stereo ... 421
Neue Metallklebstoffe ... 423
Mittelwellen-Vorsatzgerät für einen Hi-Fi-Verstärker ... 424
Frequenzweiche im Verstärkerausgang .. 424
Schafe „konzertieren" im Rundfunk ... 424
Vorschläge für die Werkstattpraxis ... 425
Fernseh-Service ... 425

Von der Zuverlässigkeit der gedruckten Schaltung

Die Umstellung von Handverdrahtung auf gedruckte Leiterplatten ist im Vergleich zu anderen kontinentaleuropäischen Ländern im Bundesgebiet am weitesten fortgeschritten, so daß sich gewisse technologische, aber auch manche psychologische Probleme frühzeitig abzeichneten. Hier sind Service-Schwierigkeiten und die Frage nach der „wirklichen" Zuverlässigkeit" der gedruckten Schaltung zu nennen. Ähnliche Überlegungen, wie sie bei der Einführung einer fast revolutionär zu nennenden Technik unvermeidlich sind, bewegen selbstverständlich auch die Fachleute in den USA, wo die gedruckte Leiterplatte im größten Umfange in kommerziellen und in „Unterhaltungs"-Anlagen zu finden ist.

Ende März veranstaltete das *Institute of Printed Circuits* in New York ein Seminar für Leiterplattenhersteller, Gerätefabrikanten und Vertreter des Service. Die dabei veröffentlichten Ergebnisse der Firmenstatistiken und einer umfassenden Rundfrage bei Service-Leuten sind recht instruktiv. *S. R. Mihalic* (General Electric Co.) berichtete von einer Auswertung der Reparaturscheine, aus der hervorging, daß nur etwa 2 % der Servicefälle im Zusammenhang mit den gedruckten Leiterplatten stehen und daß vor allem auch die Absolutzahl der Reparaturfälle bei der neueren Fabrikation, die grundsätzlich mit Leiterplatten ausgerüstet ist, beträchtlich geringer ist als früher. In guter Übereinstimmung dazu berichtete *D. H. Kunsman* (RCA Service Inc.), daß nach Auswertung von 5000 Reparaturkarten weniger als 2 % der Reparaturfälle irgendwie mit der gedruckten Schaltung zusammenhängen.

Zur Tauchlötung teilt die General Electric Co. mit: An einem bestimmten Chassis befinden sich knapp 500 Tauchlötstellen und weitere 90 Verbindungen, die nach dem heutigen Stand der Technik noch mit der Hand gelötet werden müssen. Nach den Prüfberichten treten an den handgelöteten Verbindungsstellen sieben Mal mehr Lötstellenfehler auf als an den tauchgelöteten. Das ist nicht überraschend, denn die Bedingungen für das Zustandekommen einer zuverlässigen Lötung sind bei einem automatisierten Vorgang einfacher einzuhalten als bei der subjektiven Einflüssen zugänglichen Handarbeit.

Auch das Ergebnis einer Umfrage bei Werkstattpersonal unterstreicht die Zuverlässigkeit der gedruckten Schaltung. Unter mehr als 90 000 in einer Berichtswoche aufgetretenen Servicefällen hatten nur 471 direkt etwas mit den Leiterplatten zu schaffen.

Vertraut man den veröffentlichten Umfragen, so erhebt der Service in den USA gegen die Verwendung der Leiterplatten keinen Einwand. Er meldet allerdings beträchtliche Vorbehalte an bezüglich der Art, in der diese Platinen benutzt werden. Die wesentlichste Beschwerde richtet sich dagegen, daß die Gerätehersteller in der Vergangenheit nichts getan hätten, um derartige Schaltungsgebilde einer Reparatur zugänglich zu machen und daß es bei bisher üblich gewesenen Platten außerordentlich schwer ist, einen Leitungszug zu verfolgen. Besonders beanstandet wurden Aufbauten mit Bauelementen auf beiden Seiten der Leiterplatte.

Diese bis zu einem gewissen Grad berechtigten Vorstellungen des Service haben die amerikanischen Hersteller bei ihren neueren Konstruktionen in recht einfacher Weise berücksichtigt. Zunächst muß der Konstrukteur die Leiterplatten derart anordnen, daß sie *beiderseits* gut erreichbar sind. Nach *D. H. Kunsman* sollen bei den neueren Geräten 98 % aller Reparaturarbeiten bereits nach Entfernen der Rückwand und gegebenenfalls der Bodenplatte ausführbar sein; ähnliches hört man von anderen Firmen. Um die Schaltungszüge besser verfolgen zu können, drucken die großen Firmen jetzt Stromlaufpläne auf die Leiterplatten, desgleichen Meßpunkt-Spannungen und andere Angaben. Allgemein zieht der amerikanische Werkstattmann Konstruktionen vor, die an Stelle einer einzigen Leiterplatte mehrere kleinere benutzen. Bei sinnvoller Aufteilung führt das zu besser überblickbaren Schaltungspartien. Empfehlenswert sind auftrennbare Brücken in den Anodenspannungs-Versorgungsleitungen an geeigneten Stellen, um das Einkreisen von Fehlern zu erleichtern.

Zweifellos werden durch diese konstruktiven Vorkehrungen die Wünsche der Reparaturtechniker weitgehend erfüllt. Hierzu gehört auch das ganz sorgfältige Durcharbeiten der Service-Druckschriften, die noch mehr als bisher auf die speziellen Erfordernisse der gedruckten Schaltung abgestimmt werden müssen, denn eine neue Technik erfordert es, daß alle Kreise, die mit ihr in Berührung kommen, umfassend informiert werden. Man hat auch in den USA erfahren, daß ein wesentlicher Beitrag zum Vermeiden von Rückschlägen und Klagen durch geeignete technische Unterlagen geleistet werden kann.

Das Verdrahten elektrischer Geräte von Hand war einer der letzten Anachronismen in der Massenfertigung. Die gedruckte Schaltung hat den Übergang zur modernen Produktion überhaupt erst ermöglicht. Das Resultat ist ein wirtschaftlich herstellbares und besseres Endprodukt – das aber ist zusammengenommen das Kennzeichen des echten Fortschrittes.

Dr. K. A. Egerer

Herausgegeben vom
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. **Zu beziehen** durch den Buch- u. Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post. **Monats-Bezugspreis** 2.40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.20 DM.
Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 37, Karlstr. 35. – Fernruf 55 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.
Hamburger Redaktion: Hamburg-Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64
Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.
Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.
Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 9.
Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.
Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum. Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).
Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.
Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

DAS NEUESTE aus Radio- und Fernsehtechnik

Schutzscheibe mit geringem oder ohne Abstand

Zwischen Bildröhrenoberfläche und Sicherheitsglasscheibe ist je nach dem Punkt, an dem man mißt, beim Fernsehempfänger herkömmlicher Bauart ein Luftzwischenraum von zwei bis vier Zentimeter vorhanden, um den sich die Tiefe des Empfängers vergrößert. Man kennt verschiedene Bemühungen, diesen toten Raum zu beseitigen, zumal er eine große Anziehungskraft auf Staub ausübt und

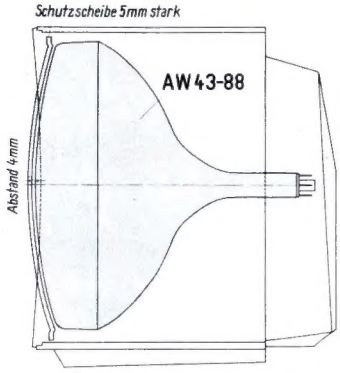


Bild 1. Schnitt durch den Grundig-Fernsehempfänger „Zauberspiegel 143" mit 5 mm starker, gewölbter Kunststoff-Schutzscheibe

der Wunsch nach weniger tiefen Gehäusen zur Zeit recht bestimmt ausgesprochen wird. Ihm kommt ja auch die Bildröhre mit 110°-Ablenkung entgegen.

Grundig hat bei drei seiner neuen Fernsehempfänger des Baujahres 1959/60 (Zauberspiegel 143, 153, 243) durch das Herausschieben der Bildröhre nach vorn und durch eine konkave Form der Gehäuse-Frontseite eine raumsparende Ausführung geschaffen. Eine neuartige „schmiegsame" Schutzscheibe hat dazu wesentlich beigetragen. Sie hält von der Bildröhren-Frontseite einen konstanten Abstand von 4 mm ein (*Bild 1*), sie ist also deren Krümmungsradius genau angepaßt. Das Material ist nicht mehr Glas, sondern ein rauchtopas eingefärbter Kunststoff auf Zelluloseacetat-Basis von 5 mm Stärke, der einen optisch und mechanisch einwandfreien Schutz bildet. Enge Tolerierung der Stärke über den gesamten Krümmungsradius schaltet Polarisationserscheinungen und Reflexionen aus. Das Gewicht beträgt nur 35 % einer entsprechenden Glasscheibe; der Kunststoff ist ausreichend kratzfest und läßt sich mit einem Antistatik-Tuch gut reinigen. Bei Implosionsversuchen schwingt diese Kunststoffscheibe ähnlich einer Membrane nach innen und außen.

Noch einen Schritt weiter geht die in *Bild 2* gezeigte neue, fast ebene und wesentlich „eckigere" amerikanische Bildröhre mit 23 Zoll Diagonale, die wir schon in Heft 13, Seite 298, beschrieben hatten. Links liegt das Schutzglas noch vor der Bildröhre, rechts ist es bereits aufgebracht. Durch ein neues, von der Dow Chemical Co. entwickeltes Verfahren wird es mit dem Bildfenster fest und ohne Abstand verbunden (laminiert). Als Laminierungsmaterial dient ein schnell bindendes und hart werdendes blasses Epoxydharz (Äthoxylin), das speziell für diesen Zweck entwickelt wurde.

Man darf annehmen, daß sich die Technik in der geschilderten Richtung bewegt, so daß gegenüber der heutigen Normalkonstruktion mit ebener Schutzscheibe in relativ großem Abstand vor der Bildröhre eine Einsparung nach der Tiefe um 35 bis 45 mm möglich sein wird. kt

Bild 2. 23-Zoll-Bildröhre mit scharfen Ecken und laminierter Glas-Schutzscheibe ohne Abstand zum Bildfenster (Dow Chemical Co.)

Zwanzig Tonspuren speichern Funkgespräche

Eine neue Mehrkanal-Magnetbandanlage der Firma G. Haeberlein, München/Fridolfing, ist für 5 bzw. 20 Tonspuren eingerichtet. Die Anlage dient zum Speichern von Funk- und Telefongesprächen in der Nachrichtentechnik und Flugsicherung. Als Tonträger wird ein Normalband (5 Spuren) oder ein 1-Zoll-Band (20 Spuren) verwendet.

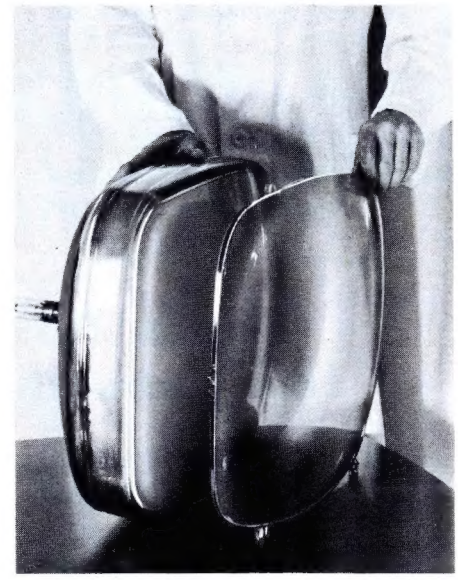


Bild 3. 110°-Bildröhre und Kunststoff-Schutzscheibe

Die Geräte entsprechen dem Pflichtenbuch der Bundesanstalt für Flugsicherung. Jede Baugruppe des Gerätes ist mit einer Reserveeinheit ausgestattet, auf die bei auftretenden Störungen sofort automatisch umgeschaltet wird. Ferner sorgt eine ausgefeilte Kontrollschaltung für beste Betriebssicherheit. Durch gleichzeitige Aufnahme eines Zeitsignales auf einer der Tonspuren erhält man beim Aufzeichnen von Funkgesprächen im Flugsicherungsdienst ein absolut zuverlässiges Dokument. Das Wiedergabegerät besitzt einen Dreikanal-Verstärker, der das Mischen der Aufzeichnungen von zwei wählbaren Tonspuren mit der Zeitansage gestattet, so daß aufgenommene Bänder in kürzester Zeit ausgewertet werden können.

Ergänzung der Novalröhren-Serie

In der Novalröhren-Serie fehlte bisher eine Nf-Triode mit zwei Diodenstrecken für die AM-Demodulation und Regelspannungserzeugung in Geräten ohne UKW-Bereich. Besonders in einfachen Empfängern für Exportzwecke mußte man deshalb an dieser Stelle der Schaltung vielfach auf die älteren Typen EBC 41 oder UBC 41 zurückgreifen. Bei gedruckten Schaltungen sind aber die andersartigen Sockelausführungen unbequem, deshalb haben die Röhrenfabriken nunmehr zwei äquivalente Röhrentypen mit Novalsockel und den Bezeichnungen EBC 81 und UBC 81 geschaffen. Die wichtigsten technischen Daten sind (nach Telefunken-Unterlagen):

EBC 81 U_f 6,3 V, I_f 230 mA **UBC 81** U_f 14 V, I_f 100 mA

Meßwerte

U_a	U_g	I_a	S	μ	I_d
250 V	– 3 V	1 mA	1,2 mA/V	70	0,8 mA

Die Röhren werden von Lorenz, Siemens, Telefunken und Valvo geliefert.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie 1959

1959	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
1. Quartal 1959	535 305	79,1	291 215	36,0	94 689	40,2	450 049	293,3
	826 520 Stück = 115,1 Mill. DM							
[1. Quartal 1958]	*[798 129 Stück = 120,9 Mill. DM]*				*[144 983*	*58,2]*	*[281 932*	*163,2]*
April	179 442	24,5	134 779	16,9	38 647	15,1	136 506	73,6
Mai	166 422	21,8	122 327	14,3	30 849	12,9	127 188	68,6
Juni (vorl. Zahlen)	**195 793**	**26,1**	**133 542**	**15,4**	**37 602**	**16,0**	**140 254**	**75,2**

Berichtigung

Ein elektronisch stabilisiertes Speisegerät für den Gleichspannungsbereich von 20 bis 255 V

FUNKSCHAU 1959, Heft 15, Seite 355

In Bild 5 ist ein Vorwiderstand von 15 kΩ/1 W für die Stabilisatorröhre 85 A 2 im oberen Netzteil nachzutragen. Zu diesem Stromzweig gehört auch die Stromangabe von 4,5 mA, die im Schaltbild zu weit nach links geraten ist.

Der Mond als passives Relais

Der erste sorgfältig geplante Versuch, den Mond als Reflektor für elektromagnetische Wellen zu benutzen, gelang einer Gruppe amerikanischer Wissenschaftler des US-Signalkorps im Januar und April 1946. An jeweils sieben aufeinanderfolgenden Tagen schickten sie in Belmar, N. J. (USA) über die in *Bild 2* gezeigten Antenne Impulse auf 111,6 MHz zum Mond und empfingen das Echo nach 2,5 sec. Die im deutschen Raketenzentrum Peenemünde im Jahre 1943 eher beiläufig durchgeführten, erfolgreichen Experimente mit Radarechos vom Mond blieben im Schatten der Kriegsereignisse unbekannt. Desgleichen sind Ausführungen von Prof. Runge über die Möglichkeiten, den Mond als Reflektor von Funkstrahlen zu benutzen (kurz vor dem Kriege als „Geheimsache" behandelt), der Fachöffentlichkeit nicht bewußt geworden.

Bild 1. 25-m-Anlage auf dem Millstone Hill bei Westford/Massachusetts. Mit diesem Gerät wurden u. a. im Frühjahr 1958 Radarechos von der Venus erzielt

Die Versuche von Belmar wurden in der Folgezeit häufig wiederholt, u. a. in Australien mit Kurzwellen. Spätere Versuche in den USA zielten auf eine Nachrichtenübermittlung zwischen zwei 1000 km entfernten Punkten via Mond ab. Hierher gehören auch die Übertragungsexperimente mit dem Sender in Belmar und dem Empfänger in Bonn auf 108 und 151,11 MHz im Mai 1958 (vgl. FUNKSCHAU 1958, Heft 15, Seite 363).

1954 gelang es dem amerikanischen Marineforschungsamt zum ersten Male, mit einem im Erdboden eingegrabenen 66-m-Reflektor Sprach-Echos vom Mond zu erzielen; Sender und Empfänger waren ähnlich einem Radargerät zusammengefaßt, so daß jede Sprach„sendung" nicht länger als 2,5 sec dauern durfte, anderenfalls hätte sie den Empfang gestört. Experimente ähnlicher Art hat Professor Lovell, Direktor der englischen Radioastronomieanlage Jordrell Bank, mit dem dort aufgestellten 75-m-Radioteleskop öfters durchgeführt und auch im Herbst 1958 im englischen Rundfunk übertragen; man hörte einzelne Worte 2,5 sec nach dem Aussenden deutlich als Echo. Spätere Versuche ergaben eine gute Sprachübertragung zwischen Jordrell Bank und dem amerikanischen Labor Cambridge der US-Navy.

Als im Frühjahr 1959 das Prince-Albert-Radarforschungsinstitut in Prince Albert in der kanadischen Provinz Saskatchewan vom Ministerpräsidenten John G. Diefenbaker eröffnet wurde, übermittelte man ihm die von Präsident Eisenhower auf Tonband gesprochenen Begrüßungsworte auf eine ungewöhnliche Weise – auf dem Umweg über den Mond! Die Botschaft nahm nicht den direkten Weg von 2700 km Luftlinie, sondern legte auf diese Art etwa 770 000 km zurück. Als Sender diente der 25-m-Parabolspiegel in der US-amerikanischen Versuchsstation Millstone Hill bei Westford, 65 km von Boston entfernt (*Bild 1*)[1]). Die Klystron-Endstufe eines Dezimeterwellensenders mit 50 kW Ausgangsleistung wurde mit der vom Überseefunkverkehr her bekannten Einseitenband-Amplitudenmodulation besprochen, und damit strahlte man den Mond an.

Die Feldstärke des Mondechos in Prince Albert lag bei 10^{-15} W, woraus sich eine Dämpfung des Übertragungsweges von annähernd 250 dB errechnen ließ. Das außerordentlich schwache Signal konnte nur mit Hilfe eines auf 10^{0} K unterkühlten MASER-Verstärkers aus dem Rauschpegel gehoben werden; es wurde überlagert und einem 2-MHz-Spezialverstärker zugeführt.

Die Art der verwendeten Modulation läßt bereits erkennen, daß auf dem Übertragungsweg via Mond erhebliche Schwunderscheinungen auszugleichen sind und daß man mit Verzerrungen rechnen muß. In der Tat ist der Mond ja keine *Scheibe*, sondern eine *Kugel*, so daß sich eine diffuse Reflexion des Funkstrahles ergeben müßte. Teile des Funksignals würden etwa vom Mondzentrum, andere von den Randpartien reflektiert werden. Weil nun der Rand 1740 km weiter von uns entfernt als die Mitte, müßte der Teil des von der Randzone reflektierten Signals 0,01 sec später als die Zentrumsreflexion ankommen.

Diese Auffassung war anfangs nicht zu entkräften, denn zu Beginn der Untersuchungen vor etwa zehn Jahren arbeitete man nur mit langen Impulsen, bei denen Zeichenverlängerung oder Verzerrung nicht erkennbar waren. Inzwischen glaubt man herausgefunden zu haben, daß sich der Mond den Funkwellen gegenüber wie eine glasige, hochglänzende Kugel mit einem „Glanzlicht" in der Mitte verhält; möglicherweise ist seine Oberfläche unter einer dicken Schicht kosmischen Staubs entsprechend gestaltet. Ob diese Annahme, die eine Erklärung für die spiegelnde und nicht etwa diffuse Reflexion wäre, für alle Frequenzen im Meter- und Dezimeterwellenbereich zutrifft, ist noch unerforscht.

Ebensowenig sind die Einzelheiten bekannt, die die Ursache für die Fadingerscheinung bilden. Hier scheint neben Einflüssen der Ionosphäre, die von den Signalen zweimal durchlaufen werden muß, vorzugsweise die Libration des Mondes wirksam zu werden. Unter diesem lateinischen, mit „Schwankung" zu übersetzenden Begriff versteht man die scheinbare Pendlung des Mondes. Sie bewirkt, daß man von der Erde aus etwa 57 % der Mondoberfläche sehen kann und nicht, wie es anzunehmen wäre, nur 50 %. Die Gründe dafür sind: die elliptische Form der Umlaufbahn und der Umstand, daß die Rotationsachse des Mondes nicht senkrecht auf der Mondbahn steht, so daß man im Laufe eines Monats einmal über den Nord- und einmal über den Südpol des Mondes sehen kann – und schließlich die parallaktrische Libration (wir betrachten den Mond von der Oberfläche der rotierenden Erde stets aus wechselnder Richtung).

Es bestehen gewisse Aussichten, daß einige der hier genannten Schwierigkeiten durch Verbesserung der Sende- und Empfangsanlagen zu beheben oder zu mildern sind, ohne daß man heute schon vorhersagen kann, daß sich der Mond als passives Relais für breitbandige Fernsehsignale eignen wird.

K. T.

[1]) Mit dieser Anlage wurden im Februar 1958 die Radarechos von der Venus über 2 × 45 Millionen km erhalten (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 8, Kurz und Ultrakurz)

Bild 2. Die Radarantenne für die historischen Radarechoversuche in Belmar, N. J. aus dem Jahre 1946

Die neue Band-IV-Antennenanlage am Eiffelsender des Südwestfunks

Der Eiffelsender des Südwestfunks hat kürzlich für die Ausstrahlung des Bandes IV eine neue Antennenanlage bekommen. Die Firma Rohde & Schwarz hat diese Antenne komplett im Werk vormontiert und eingemessen. Unmittelbar nach Beendigung der Abgleicharbeiten wurde die Anlage auf einen Waggon der Deutschen Bundesbahn verladen und zur Sendestelle transportiert (*Bild 1*). Durch dieses Verfahren konnten die, besonders bei ungünstiger Witterung, sehr zeitraubenden Montage- und Abgleicharbeiten an der Sendestelle vermieden werden. Dort war die Antenne nur noch hochzuziehen und zu befestigen, eine Arbeit, die in wenigen Stunden getan war.

Bei der Betrachtung von *Bild 2* fällt dem Fachmann bestimmt auf, daß je acht Leicht-

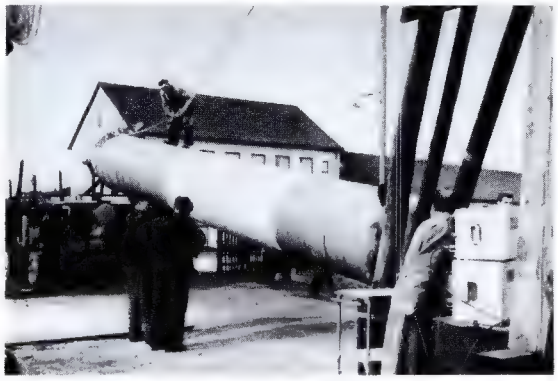


Bild 1. Die fertig abgeglichene und mit dem Schutzmantel versehene Antenne wurde per Bahn zur Sendestelle gebracht

Bild 2. Die unverkleidete Antennenanlage; man erkennt je vier Dipole auf einer profilierten Tragplatte

metallstrahler (vier Dipole) auf eine als Kunststoffpreßteil hergestellte Reflektorplatte montiert sind. Dieses Verfahren stellt auch tatsächlich ein Novum in der Antennentechnik dar. 36 solche Richtstrahlfelder sind in neun Gruppen zu je vier Richtstrahlern an jeder Seite des Tragmastes befestigt. Der Tragmast ist so bemessen, daß eine Innenbesteigung noch möglich und die erforderliche Steifheit des zwölf Meter hohen Antennengebildes gewährleistet ist.

Die folgenden Überlegungen mögen zeigen, daß hier keine leichte Aufgabe zu lösen war. Zunächst einmal machen die speziellen Ausbreitungsbedingungen des Bandes IV relativ große, effektive Sendeleistungen erforderlich. Aus diesem Grunde arbeitet man hier mit größeren Antennengewinnen, als sie in anderen Bändern üblich sind. Bei konstantem Leistungsgewinn bleiben die Abmessungen proportional der Wellenlänge. Im Band I zum Beispiel ist eine Rundstrahlantenne mit Gewinn 12 rund 40 Meter hoch. Im Band IV kommt man für den gleichen Gewinn mit fünf Meter Höhe aus. Leider verringern sich aber auch die Querabmessungen entsprechend, so daß die an sich erwünschte Innenbesteigbarkeit des Mastes schwer erreichbar wird. Aber bei dieser Antenne ist sie erreicht worden. Im Mastinneren befinden sich außer der Leiter noch die Verteiler und die Verteilerkabel.

Bezogen auf den Halbwellendipol beträgt der Leistungsgewinn ca. 25. Die Antennenanlage ist in drei gleiche, übereinanderliegende Gruppen unterteilt, die normalerweise über einen Dreifachverteiler mit dem Speisekabel verbunden sind. Mit Hilfe des ebenfalls vorhandenen Zweifachverteilers ist es möglich, jeweils zwei der drei Gruppen zusammenzuschalten, so daß bei Beschädigung einer Gruppe ein Notbetrieb mit einem nur um ein Drittel verringertem Leistungsgewinn aufrechterhalten werden kann.

Die ganze Antenne ist von einem zylinderförmigen Schutzmantel aus Polyester-Preßteilen umgeben. Dadurch sind die Felder weitgehend gegen Witterungseinflüsse, besonders gegen Vereisung geschützt. Außerdem verringert sich die Windlast durch die strömungsgünstige Zylinderform um mehr als 50 % gegenüber der unverkleideten Antenne. Durch eine spezielle Drehfeldschaltung konnte das Stehwellenverhältnis im gesamten Bereich von 470 bis 585 MHz unter dem geforderten Höchstwert von 1,05 gehalten werden. Dadurch werden beim Kanalwechsel Abgleicharbeiten jeder Art entbehrlich. H. B.

Eindraht-Energieleitungen

Neben Bandleitungen, Koaxial- und Hohlkabeln trat in den letzten Jahren eine weitere Art von Leitungen zur Übertragung von Hf-Energie in Erscheinung, und zwar die Oberflächen-Wellenleitung, nach ihrem Erfinder Goubau-Leitung[1]) genannt. Die Wellen bewegen sich bei der Goubau-Leitung entlang einem metallischen Leiter, der von einer dünnen Schicht Isoliermaterial umgeben wird. Das Isoliermaterial konzentriert hierbei das elektromagnetische Feld eng um den Leiter. Ein kleiner Teil der Feldenergie verläuft innerhalb des Dielektrikums, der weitaus größte Teil strömt jedoch entlang dem Leiter durch den freien Raum. Da diese Fortpflanzung praktisch strahlungsfrei verläuft, hat die Oberflächen-Wellenleitung eine gegenüber vergleichbaren Koaxialkabeln sehr geringe Dämpfung. Allerdings muß der zylindrische Raum, der von der Feldenergie durchsetzt wird, frei von metallischen und größeren dielektrischen Gegenständen gehalten werden. Zur Ankopplung der Goubau-Leitung an Generator und Verbraucher dienen trichterförmige Gebilde, die auf den Außenleiter der angeschlossenen Koaxialkabel aufgesetzt werden und diesen entsprechend erweitern, während der Innenleiter des Koaxialkabels unmittelbar in den Oberflächen-Wellenleiter (Goubau-Draht) übergeht.

[1]) Vgl.: Die „G-Leitung" im Community-Fernseh-System. FUNKSCHAU 1957, Heft 14, Seite 382

Die Verwertung der auf die Goubauschen Erfindung beruhenden Patente erfolgt für Sendeanlagen durch die Firma Rohde & Schwarz. Sie hat bereits zwei Anlagen mit solchen Goubau-Leitungen zur Verbindung zwischen Sender und Antenne ausgeführt. Die erste wurde für den Bayerischen Rundfunk in München-Ismaning errichtet und arbeitet im Band II. Die Leitung wurde auf direktem Wege vom Sendehaus zur Sendeantenne geführt *(Bild 1)*. Damit ergibt sich eine außerordentlich günstige Energieübertragung. Die zweite Anlage dient zur Versorgung einer Band-IV-Antenne beim Großsender Hamburg-Moorfleet. Hier lagen besonders schwierige Verhältnisse vor, weil der Sendermast gleichzeitig das Mittel- und Langwellenprogramm abstrahlt. Trotzdem läßt sich die Energie fast verlustlos vom Sender auf die Antenne übertragen. *Bild 2* zeigt das Einmessen dieser Leitung.

Auch für Empfangsanlagen will man Goubau-Leitungen benutzen. Dieses Anwendungsgebiet wurde von der Antennenfirma Kathrein übernommen. Man plant dort, mit Hilfe solcher Leitungen die von einer günstig aufgestellten Antenne aufgefangene Energie in enge, ungünstig für den Fernsehempfang gelegene Täler hineinzubringen und dort unmittelbar die Fernsehteilnehmer anzuschließen.

Bild 1. Goubau-Energieleitung zwischen Sender und Sendeantennenmast. Vorn rechts der Übergangstrichter von Koaxialkabel auf den Goubau-Draht. Der Gegentrichter am Antennenmast ist nur als schwarze Scheibe zu erkennen

Bild 2. Einmessen der Goubau-Leitung auf dem Gelände des Hamburger Großsenders. Diese Leitung diente zur Energieübertragung zwischen dem 1-kW-Fernsehsender in Kanal 18 (502...510 MHz) und der Antenne (Foto: Hans-Ernst Müller)

Gallium-Arsenid-Dioden mit Zener-Effekt

Unter den neueren Halbleiterentwicklungen in den USA ist die Musterfertigung von Zener-Dioden auf Gallium-Arsenid-Basis zu nennen, u. a. durch die Texas Instruments Inc. Muster davon wurden auf der letzten IRE-Convention im Frühjahr gezeigt. Die neue Diode

Gallium-Arsenid-Diode für hohe Temperaturen

(Bild) zeichnet sich durch hohe maximal zulässige Temperatur des Kristalls (325° C) aus; der Temperaturbereich ist −65...+325° C. Bei einer Umgebungstemperatur von + 25° C beträgt die erlaubte Verlustleistung 800 mW oder das Doppelte einer Siliziumdiode unter gleichen Verhältnissen. Die Zenerspannung liegt im 11-V-Bereich und der Verluststrom bei 200 µA (bei 325° C).

Die hier benutzte Halbleiterverbindung setzt sich aus *Gallium*, einem glänzenden, ziemlich spröden Metall mit dem spezifischen Gewicht 5,91, das dem Aluminium, dem Thallium und dem Indium verwandt ist, und aus Metallderivaten des *Arsen*-Wasserstoffes zusammen.

Auf gleicher Basis sind neuerdings Sonnenbatterien für die Erzeugung elektrischer Leistung aus Sonnenlicht entwickelt worden. Dafür wurde bislang fast ausschließlich Silizium benutzt. Als Vorzüge gegenüber Silizium-Sonnenbatterien werden die höheren Temperaturfestigkeit – nach Angaben der RCA bis 400° C – und der bessere Wirkungsgrad genannt. –r

Der Kontrastpilot, eine neuartige automatische Kontrastregelung

Von A. Rappold und F. Wolff,
Fernsehlabor der Standard Elektrik Lorenz AG,
Schaub-Werk Pforzheim

Bei Fernsehempfängern ist es üblich, ähnlich wie bei Ton-Rundfunkempfängern, die Ausgangsspannung so konstant zu halten, daß sie in einem großen Bereich von der Antennenspannung unabhängig ist. Hierzu bedient man sich eines Regelkreises, für den sich der nicht exakt zutreffende Ausdruck *Kontrast-Automatik* anstatt *Verstärkungsregelung* eingebürgert hat.

Dieser Regelkreis ist meist mit einer Zeit-Selektion versehen, derart, daß er nur zu bestimmten Zeiten (t_1, t_2 in *Bild 1*) die Ausgangssignalgröße mißt und daraus die zur Regelung erforderliche Regelgröße ableitet. Eine solche *getastete Verstärkungsregelung* erfüllt also nur die Aufgabe, die der vollen

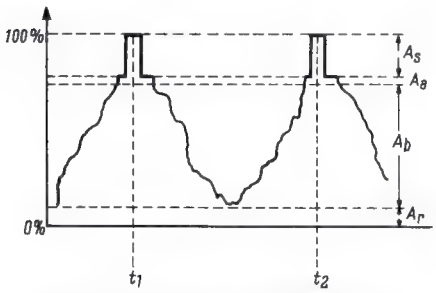


Bild 1. Verlauf eines Fernsehsignals

Aussteuerung A_0 des Senders zwischen 0 und 100 % entstehende Ausgangsamplitude konstant zu halten. Sie kümmert sich dagegen nicht um das den eigentlichen Kontrasteindruck vermittelnde Intervall A_b. Dieses steht nach der Norm in einer Beziehung, nämlich in einem mittleren Verhältnis von 0,6 : 1 zum gesamten Aussteuerungsbereich. Nur bei genauer Einhaltung dieses Verhältnisses würde die Verstärkungsregelung gewährleisten, daß auch das Intervall A_b konstant bleibt.

Nun schwankt aber nach den in der Norm festgelegten Toleranzen das dem Bildinhalt zugeordnete Amplituden-Intervall nicht unerheblich. Es beträgt anteilsmäßig im Mittel 59,5 % und hat einen oberen und unteren Grenzwert von 64,5 bzw. 53,5 %, was gleichbedeutend mit einer Schwankung des Kontrastumfanges von fast ± 10 % ist.

In der *Tabelle* von *Bild 2* sind die zuletzt vom CCIR festgelegten Amplitudenwerte zusammengestellt. Das Bild zeigt die Folgen der in der Norm vorkommenden und zulässigen Streuungen. Entsprechend den Streuwerten ist ein Fall I mit minimalem und ein Fall II mit maximalem Bildanteil A_b dargestellt. Man sieht, daß sich A_b um 20 % vergrößern kann. Besonders unangenehm für die subjektive Auswirkung ist, daß sich diese Vergrößerung nicht gleichmäßig auf das schwarze und das weiße Ende des Amplitudenbereiches verteilt, daß vielmehr bei „schwarz" eine Vergrößerung von 16 % und bei „weiß" nur eine solche von 4 % möglich ist.

Das hat zur Folge, daß bei einer Einstellung des Empfängers nach Fall I im Fall II mehr als eine von zehn Helligkeitsstufen nicht mehr wiedergegeben wird. Gerade „schwarz" und die erste Helligkeitsstufe tritt aber bei vielen Bildern großflächig auf und ist für den Bildinhalt von wesentlicher Bedeutung. Dies ist wohl mit ein Grund dafür, daß, trotz exakter Schwarzpegelhaltung, deren Notwendigkeit unbestritten bleibt, die richtige Wiedergabe der unteren Helligkeitsstufen verfälscht wird und daß man zu einer häufigen Betätigung des Helligkeitsreglers gezwungen wird. Dagegen ist die Änderung des Pegels bei „weiß" um 4 % unerheblich und führt zu keinem Informationsverlust.

Außer diesen durch die Norm bedingten Kontrast-Schwankungen sind jedoch noch weitere Einflüsse zu betrachten, die für eine unzulängliche Kontrast-Wiedergabe verantwortlich sind. Bei manchen Sendungen, insbesondere bei Filmen, aber auch bei internationalen Übertragungen, wird häufig der Wert „weiß", der bei 10 bzw. 12 % liegen soll, nicht erreicht. Als weiterer besonders störender empfängerseitiger Einfluß ist die den Empfänger umgebende Raumbeleuchtung zu nennen. Von einer Reihe von Versuchspersonen wurden bei normaler und ohne Raumbeleuchtung Kontrastunterschiede von 2,5 : 1 für notwendig gehalten. Bei Verwendung von Filterglas vor der Bildröhre reduzierte sich das Verhältnis auf 2 : 1.

Schließlich ist noch ein physiologischer Effekt zu nennen, nämlich die Beobachtung, daß ein Bild mit großflächigen Weißanteilen häufig flimmert. Man ist geneigt, bei einem solchen Bild dann, wenn es sich über längere Zeit nicht ändert, den Kontrast herabzusetzen, um später bei einem anderen Bildinhalt, dessen Schwerpunkt zwischen schwarz und grau liegt und nur wenige weiße Details enthält, festzustellen, daß nun der Kontrastumfang zu gering ist.

Der Zweck der anschließend beschriebenen Schaltung ist es, die durch die genannten Einflüsse notwendig werdende Betätigung des Kontrast-Einstellpotentiometers weitgehend dadurch überflüssig zu machen, daß zusätzlich zur Handeinstellung eine automatische Regelung des Kontrastumfanges bewirkt wird. Diese Regelung spricht, im Gegensatz zur automatischen Verstärkungsregelung,

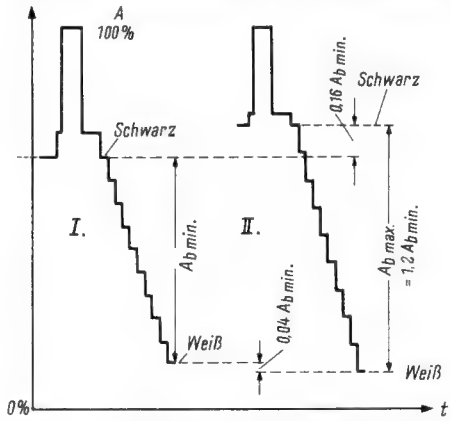


Bild 2. Auswirkung der zugelassenen Toleranzen

		min. %	max. %
Amplitude des Synchronsignals	A_s	22,5	27,5
Amplitude der Schwarzabhebung	A_a	3	6,5
Bildsignalamplitude	A_b	64,5	53,5
Restträgeramplitude	A_r	10	12,5
		100,0	100,0

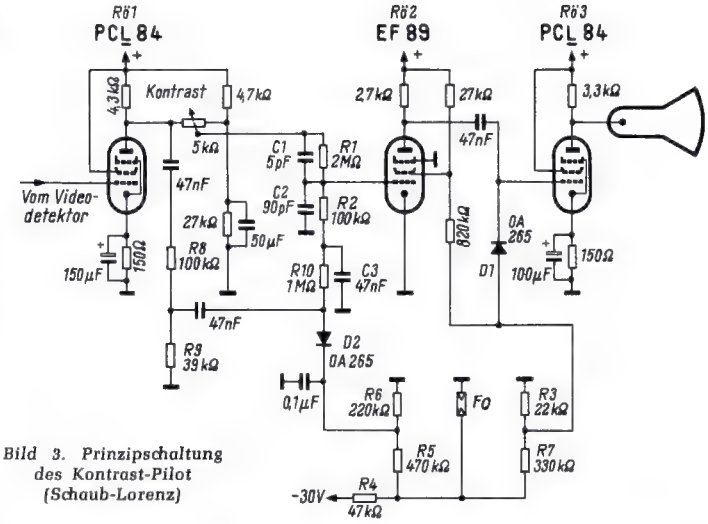


Bild 3. Prinzipschaltung des Kontrast-Pilot (Schaub-Lorenz)

in erster Linie auf den Modulationsgrad des Senders, die Menge des Weißgehaltes im Bild sowie auf die Raumhelligkeit an.

Praktische Ausführung der Schaltung

Während bei den Normalausführungen der neuen Schaub-Lorenz-Fernsehempfänger das Signal von der Video-Diode gleichstromgekoppelt über die Video-Endstufe an den Kontrasteinsteller auf der Anodenseite dieser Stufe und von dort weiterhin gleichstromgekoppelt an die Katode der Bildröhre gelangt, werden bei den Luxusausführungen nach *Bild 3* zwischen Kontrasteinsteller und Katode der Bildröhre noch zusätzlich eine Kontrast-Pilot-Stufe mit der Röhre Rö 2 und eine Endstufe mit der Röhre Rö 3 geschaltet.

Das Videosignal wird hinter dem Abgriff des handbedienten Kontrastpotentiometers abgenommen, über einen kapazitiven und ohmschen Spannungsteiler R 1, R 2, C 1, C 2 auf $^1/_{20}$ herabgesetzt und dem Gitter der Regelröhre Rö 2 zugeführt. Durch die Spannungsteilung erreicht man, daß die Krümmung der Röhrenkennlinie ohne Einfluß auf die Gradation des Signales bleibt. Die dem Gitter dieser Röhre zugeführte Regelspannung bestimmt die Verstärkung des Video-Signals. Über einen Trennkondensator gelangt das Signal von der Anode der EF 89 an das Gitter der zweiten Video-Endstufe Rö 3. An ihrem Gitter liegt die Schwarzsteuerdiode D 1. Die Anode der Endstufe ist mit der Katode der Bildröhre galvanisch verbunden.

Da durch die Verstärkungsänderung mit dem Bildinhalt auch die Größe des Synchronpegels geändert wird, schwankt – bedingt durch die auf die Synchronspitze bezogene Schwarzsteuerung – somit auch das Niveau für *schwarz* im Video-Signal. Um diesen unerwünschten Effekt zu kompensieren, wird ein Teil der Schirmgitterspannung der Röhre EF 89, die sich ebenfalls mit dem Regelzustand ändert (von +110...190 V⎓), dem Fußpunktwiderstand R 3 der Schwarzsteuerdiode D 1 zugeführt. Dadurch ändert sich die Spannung am Fußpunkt der Diode zwischen +1,6 und + 4,6 V und korrigiert den Schwarzpegel in gewünschter Weise.

Bei dunklen, hoch zu verstärkenden Bildern wird der Schwarzpegel soweit angehoben, daß Einzelheiten im Schwarzen besser erkennbar werden. Mit Sicherheit wird so verhindert, daß die untersten Helligkeitsstufen z. B. durch Normtoleranzen nicht wiedergegeben werden. Dabei bleibt bei Szenenwechsel infolge der Schwarzsteuerung die Gleichstromkomponente des Bildes erhalten.

Zur Regelung des Kontrastes, abhängig von der Raumhelligkeit, ist an der Front des Gerätes ein Fenster angebracht, hinter dem sich ein Fotowiderstand (Fo) befindet. Dieser ändert seinen elektrischen Widerstand je nach

der Belichtung zwischen etwa 1 MΩ und 1 kΩ. Er bildet mit einem Vorwiderstand R 4 einen veränderlichen Spannungsteiler, der von einer negativen Hilfsspannung gespeist wird. Die so von der Raumhelligkeit abhängige Gleichspannung am Fotowiderstand gelangt über einen weiteren Spannungsteiler R 5, R 6 an das Gitter der Regelröhre zur Kontraständerung und an den Fußpunktwiderstand R 3 der Schwarzsteuerdiode D 1 zur Helligkeitsänderung. Eine Vergrößerung der Raumhelligkeit bewirkt eine Zunahme des Kontrastes und eine geringe Erhöhung der Grundhelligkeit auf dem Bildschirm. Wird z. B. die Raumhelligkeit von 5 Lux auf 500 Lux erhöht, so ändert sich die Spannung am Fotowiderstand von –21 V auf – 2,5 V. Dadurch wird der Kontrast um den Faktor 3 und die Helligkeit so weit erhöht, daß Schwarz im Bild auf dem Bildschirm subjektiv schwarz empfunden wird, d. h., daß bei jeder Beleuchtung die Zeilen im Schwarzen gerade erkennbar sind.

Zur Regelung des Kontrastes durch den Bildinhalt wird an der Anode der ersten Video-Stufe ein durch die Kontrast-Handeinstellung unbeeinflußtes Video-Signal abgenommen und über einen Spannungsteiler R 8, R 9 einem Gleichrichter D 2 zugeführt. Er erzeugt eine dem Weißanteil des Bildinhaltes entsprechende Regelspannung, die über das Siebglied R 10, C 3 als über den Rasterwechsel gemittelter Gleichstromanteil des Bildinhaltes dem Gitter der Regelröhre zugeführt wird. Diese Art der Regelung bewirkt, daß bei großflächigen Weißanteilen im Bild der Kontrast in gewünschter Weise herabgesetzt wird. Durch ein weißes Bild wird mit Hilfe des Gleichrichters eine Regelspannung von –8,8 V, durch ein schwarzes Bild eine von – 2,7 V erzeugt und damit eine Verstärkungsänderung um den Faktor 2,5 erzielt. Diese Art der Gewinnung der Regelspannung hat außerdem den weiteren Vorteil, daß Modulationsgradschwankungen des Senders, wie sie anfangs beschrieben wurden, weitgehend ausgeglichen werden. Allerdings muß dabei der Schwarzwert des Bildinhaltes etwa der Norm entsprechen und nicht bereits im mittleren Grau liegen. Wenn also z. B. bei Teilen einer Sendung der Bildinhalt nur von schwarz bis zu wenigen Graustufen durchmoduliert ist, so wird das Videosignal durch die Schaltung automatisch verstärkt, ohne daß von Hand Kontrast oder Helligkeit am Empfänger nachgestellt werden müssen.

Die vom Bildinhalt abhängige Regelspannung wird zu der von der Raumhelligkeit erzeugten Regelspannung addiert, so daß die Verstärkung der Regelröhre sowohl von der Raumhelligkeit als auch vom Bildinhalt beeinflußt wird und zwar kann das Video-Signal insgesamt etwa um den Faktor 9 automatisch geändert werden.

Die Bedienungsorgane für Kontrast und Helligkeit bleiben außerdem weiterhin in Funktion, um die Grundeinstellung des Gerätes dem persönlichen Geschmack des Betrachters zu überlassen.

Die beschriebene Kontrast-Pilot-Stufe ist so konstruiert, daß sie in die Standardtypen der Fernsehempfänger eingefügt werden, ohne daß – außer geringfügigen Änderungen im Netzteil – die anderen Baugruppen verändert werden. Damit bleibt die Übersichtlichkeit der Schaltung und der Funktionen bei den verschiedenen Typen gewahrt, ein Vorteil der sich bei der Fabrikation und beim Kundendienst günstig auswirkt.

Japanischer UKW-Transistor-Super

Die FUNKSCHAU bemühte sich schon immer durch Veröffentlichungen von Produktions- und Exportzahlen der Japaner und durch Berichte über die japanische Aktivität in den USA und anderswo ihre Leser auf dem laufenden zu halten, denn die japanischen Hersteller von Rundfunk- und Fernsehgeräten machen in der Welt von sich reden. Gestützt auf die noch immer niedrigen Löhne und auf eine offenbar unbegrenzte Zahl von Arbeitskräften und ausgerüstet mit einem wachen technischen Sinn gehören die japanischen Ingenieure und Fertigungsspezialisten zu unseren härtesten Konkurrenten auf dem Weltmarkt. Ihre erstaunlichen Erfolge mit Transistor-Taschenempfängern und seit einiger Zeit auch mit Stereo-Tonbandgeräten in den USA und die Flut der japanischen Kleinempfänger auch bei uns haben im Bundesgebiet gewisse Reaktionen ausgelöst, etwa bezüglich der rascheren Entwicklung von UKW-Reisegeräten und der Preissenkung bei Hf-Transistoren.

Die wohl größte, mit Sicherheit aber rührigste japanische Taschengeräte- und Transistorenfabrik dürfte die *Sony Corp.*, Tokio, sein. Ihre Kleinempfänger sind in vielen deutschen Fachgeschäften zu finden[1]) und genießen technisch einen guten Ruf, während ihr Preisvorsprung in der letzten Zeit geringer bzw. eingeholt wurde. Das Unternehmen geht auf eine Gruppe junger Ingenieure zurück, die sofort nach Ende des Krieges im Fernen Osten ihre Arbeit aufnahmen. Im desorganisierten Japan jener Tage fehlte es vorzugsweise an Meß- und kommerziellen Nachrichtengeräten für den Rundfunk. Die eigentliche Gründung der Firma unter dem Namen Tokyo Tsushin Kogyo Ltd. erfolgte am 7. Mai 1946 mit einem Grundkapital von bescheidenen 500 Dollar. Zuerst widmete man sich der Entwicklung und der Herstellung von Tonbandgeräten für Rundfunksender und für den Schulfunk, später wurde eine breite Skala von Magnetton-Aufzeichnungsanlagen sowohl für den Heimgebrauch als auch für alle denkbaren kommerziell/professionellen Anwendungsgebiete in die Fertigung genommen; die ersten Stereo-Tonbandgeräte wurden schon 1958 ausgeliefert. Das Unternehmen, das seinen Namen im Januar 1958 in *Sony Corporation* in Anlehnung an den von Beginn an benutzten Markennamen „Sony" (eine Zusammensetzung aus lat. „sonus" = Ton und engl. „sonny" = sonnig) änderte, betreibt überdies in Sendai eine Fabrik für Tonbänder. Der eigentliche Aufstieg begann mit der Aufnahme der Transistorfertigung im Oktober 1954. Bereits 1956 wurde der erste Transistor-Taschenempfänger, 1957 das erste KW/MW-Transistor-Taschengerät und 1958 der erste UKW-Transistor-Rundfunkempfänger serienmäßig gebaut. Das Vorjahr erbrachte der Firma bei rund 4,6 Millionen DM (umgerechnet) Kapitalausstattung einen Umsatz von etwa 70 Millionen DM.

In Japan wurden 1958 annähernd 30 Millionen Transistoren gefertigt, so daß das fernöstliche Inselland damit an zweiter Stelle der Welt steht (USA: 45 Millionen). Die eingangs erwähnten günstigen Fertigungsumstände erlauben extrem niedrige Preise, so daß

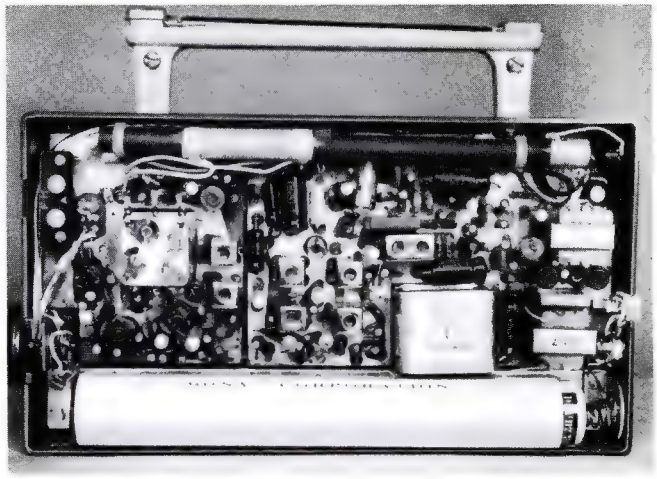
[1]) Vertrieb: Tetron Elektronik GmbH, Nürnberg; Lieferung nur durch den Fachhandel

Technische Daten

12 Transistoren:	*3 × 2 T 203, 3 × 2 T 201–Z, 2 × 2 T 322, 2 T 64, 2 T 65, 2 T 66, 2 T 73*
4 Dioden:	*4 × 1 T 23 G*
13 FM-Kreise:	*5 Hf-Kreise (2 abstimmbar), 8 Zf-Kreise*
9 AM-Kreise:	*3 Hf-Kreise (2 abstimmbar), 6 Zf-Kreise*
Frequenzbereiche:	*UKW: 86,5...108 MHz (2,78...3,47 m) AM: 535...1605 kHz (190...560 m)*
Zwischenfrequenzen:	*10,7 MHz und 455 kHz*
Empfindlichkeit:	*UKW: 10 µV bei 50 mW MW: 250 µV bei 50 mW (mit eingebauter Antenne)*
Ausgangsleistung:	*100 mW*
Klirrfaktor:	*2 % bei 50 mW*
Selektivität:	*UKW: 3 dB, bezogen auf ± 150 kHz MW: 20 dB, bezogen auf ± 10 kHz*
Lautsprecher:	*perm.-dyn. Ovallautsprecher 12,5 × 7,7 cm, 8 Ω*
Stromaufnahme (aus 6-V-Batterie)	*UKW: 15 mA, MW: 10 mA (jeweils ohne Signal)*
Abmessungen:	*58 × 127 × 235 mm (ohne Griff)*
Gewicht:	*1,5 kg m. B. (nach Werksangaben)*

Bild 1. AM/FM-Reiseempfänger Sony TFM 121 mit erweitertem UKW-Bereich

Bild 2. Blick in den Reiseempfänger nach Abnahme der Rückwand (links oben/seitlich der Anschluß für eine UKW-Außenantenne, daneben der präzise gearbeitete Vierfach-Drehkondensator). Die Teleskopantennen sind im Traggriff zusammen geklappt



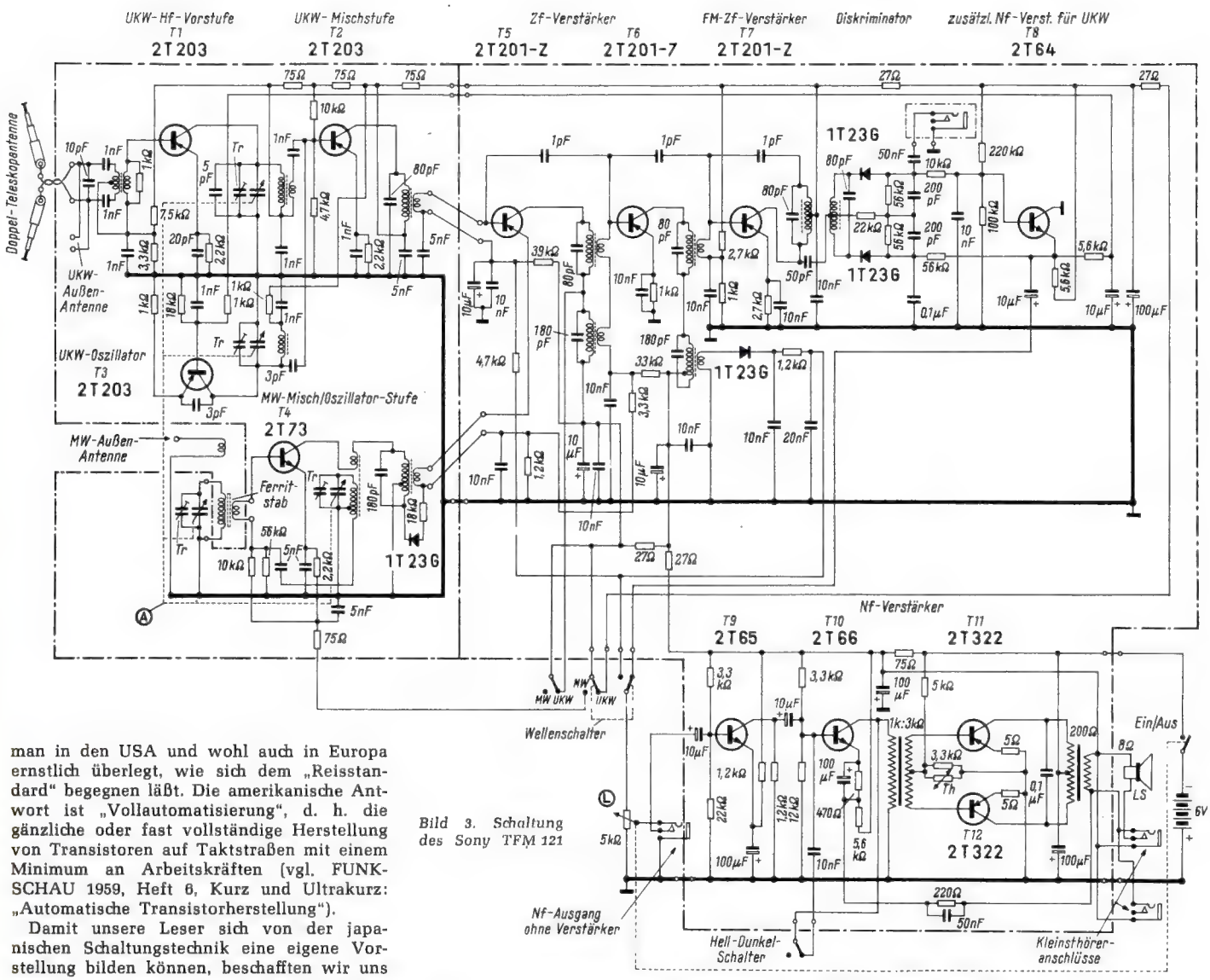


Bild 3. Schaltung des Sony TFM 121

man in den USA und wohl auch in Europa ernstlich überlegt, wie sich dem „Reisstandard" begegnen läßt. Die amerikanische Antwort ist „Vollautomatisierung", d. h. die gänzliche oder fast vollständige Herstellung von Transistoren auf Taktstraßen mit einem Minimum an Arbeitskräften (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 6, Kurz und Ultrakurz: „Automatische Transistorherstellung").

Damit unsere Leser sich von der japanischen Schaltungstechnik eine eigene Vorstellung bilden können, beschafften wir uns eines der neuesten Sony-Reisegeräte, das *Modell TFM 121* mit UKW-Bereich 86,5 bis 108 MHz und Mittelwellen 535...1605 kHz (*Bild 1* und *2*). Die technischen Daten sind in der *Tabelle* zusammengefaßt, und *Bild 3* zeigt das Originalschaltbild mit allen Werten. Allerdings müssen wir von vornherein um Entschuldigung bitten, wenn etwa ein Schaltfehler oder ein falscher Wert von einem unserer so überaus aufmerksamen Leser gefunden wird: original-japanische Serviceunterlagen sind ein hartes Brot für einen Mitteleuropäer . . .

Dieser relativ kleine AM/FM-Super besticht durch seinen ausgezeichneten Klang. Recht praktisch sind auch die beiden UKW-Teleskope, die bei Nichtgebrauch zusammengeschoben und waagerecht gelegt einen Teil des Griffes bilden. Für Mittelwellenempfang ist ein langer Ferritstab vorgesehen, und es lassen sich sowohl eine MW- als auch eine UKW-Außenantenne zuschalten. Drei Anschluß-Klinken erlauben das Anstecken von Kleinsthörern, einmal direkt hinter dem Lautstärkeeinsteller, das andere Mal hinter der Gegentakt-Endstufe.

Die Schaltung ist hinsichtlich Transistor-Aufwand großzügig ausgelegt, etwa indem keine selbstschwingende UKW-Mischstufe, sondern zwei UKW-Transistoren T 2 und T 3 benutzt werden. Während die FM-Zwischenfrequenz 10,7 MHz in die Basis des ersten gemeinsamen Zf-Transistors T 5 eingespeist wird, führt man die AM-Zwischenfrequenz (455 kHz) dem Emitter zu. Der niedrige AM-Zwischenfrequenz wird nur zweifach verstärkt; für die hohe FM-Zwischenfrequenz ist ein dritter Transistor (T 7) vorgesehen, wie auch die Niederfrequenzspannung hinter dem Diskriminator besonders vorverstärkt wird, ehe sie den Lautstärkeeinsteller erreicht. Im Nf-Teil ist eine frequenzabhängige Gegenkopplung von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers zur Treiberstufe T 10 erwähnenswert. Die sehr sauber aufgebaute gedruckte Schaltung ist in zwei Gruppen aufgeteilt; vier 1,5-V-Monozellen liegen waagerecht im unteren Teil des Gehäuses. K. T.

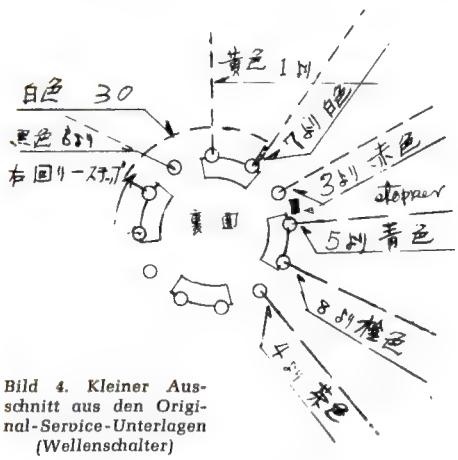


Bild 4. Kleiner Ausschnitt aus den Original-Service-Unterlagen (Wellenschalter)

1	黄色	7/0.12	200 mm
2	緑色	〃	240 mm
3	赤色	〃	220 mm
③ 4	茶色	〃	190 mm
③ 5	青色	〃	210 mm
6	黒色	〃	200 mm
7	白色	〃	190 mm
③ 8	橙色	〃	350 mm

HERBERT G. MENDE

Leitfaden der Transistortechnik

288 Seiten mit über 268 Bildern und 21 Tabellen

In Ganzleinen 19.80 DM

Die Notwendigkeit, sich über die Grundlagen, die Arbeitsweise, die Anwendung und die Schaltungstechnik von Transistoren zu unterrichten, nimmt ständig zu. Diese Informationen werden von den Ingenieuren und Technikern in Labor und Werkstatt und von den Service-Spezialisten verlangt. An diesen Kreis praxisnaher Techniker wendet sich der vorliegende Leitfaden, der aus dem sehr umfangreich gewordenen Stoff eine nicht so schnell veraltende Auswahl trifft, wie sie vornehmlich zum besseren Verständnis von Zeitschriftenaufsätzen und beim Arbeiten mit Transistoren, aber auch bei der Wartung und Instandsetzung transistorbestückter Geräte verlangt wird. Die Darstellung ist trotz ihrer sachlichen Zuverlässigkeit doch so aufgelockert, daß sie ohne umfangreiche mathematische und physikalische Vorkenntnisse verstanden und für die eigene technisch-praktische Arbeit mit Gewinn ausgewertet werden kann. Von besonderem Wert ist das in Schaltungen, Kurvenscharen und Tabellen vermittelte Tatsachen- und Datenmaterial.

Bezug durch den Buch- und Fachhandel (Buchverkaufsstellen) und direkt vom

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

Bitte bedienen Sie sich selbst!

In München: Erstmalig Selbstbedienung im Antennen-Großhandel

Neben den Antennen selbst sind für den Antennenbau eine Vielzahl von Montageteilen erforderlich, die – richtig angewendet – einen auf die Dauer einwandfreien Empfang und eine VDE-gemäße Installation gewährleisten. Um dem Handwerker den Einkauf des hierfür erforderlichen Materials zu erleichtern, lag es nahe, daß eine Großhandlung sich auf dieses Gebiet spezialisierte, denn dem allgemeinen Elektrogroßhandel mit seinem außerordentlichen umfangreichen Lieferprogramm ist es kaum möglich, auf spezielle Erfordernisse des Antennenbauers für einen bestimmten Fall einzugehen, besonders deshalb, weil die Sortierung im wesentlichen durch die Praxis und der damit verbundenen Erprobung und Erfahrung erfolgen muß.

Diese Voraussetzungen zur Spezialisierung auf Antennenmaterial waren bei dem Münchener Ingenieur und Elektromeister Rudolf Hennig gegeben, als er vor zwei Jahren eine Spezial-Großhandlung für Antennen und Zubehör gründete und nunmehr erstmalig innerhalb des Bundesgebietes das Selbstbedienungs - System im Antennengroßhandel einführte.

Bereits das Schaufenster *(Bild 1)* läßt erkennen, daß hier mit Schwung und eigenen Ideen an diese Aufgabe herangegangen wurde. Im Inneren des Geschäftes stapeln sich in großen Regalen Antennen aller Größen und Fabrikate *(Bild 2)*. Fein säuberlich in kleine Fächer eingeräumt findet man jegliches Antennen- und Montagezubehör, das sich der Handwerker und Händler mit der gleichen Selbstverständlichkeit heraussucht, wie er aus den großen Regalen seine verschiedenen Antennen entnimmt. Neben sämtlichen Antennen für Rundfunk und Fernsehen, Gemeinschaftsantennen und Zubehör findet man hier auch Autoantennen mit Ersatzteilen, Auto-Entstörmaterial und Steckermaterialien.

Das neue Selbstbedienungssystem hat in Kundenkreisen vollen Anklang gefunden und wurde als fortschrittliche Maßnahme von vielen Kollegen begrüßt. Mit wenigen Handgriffen kann man sich in einigen Minuten eine gesamte Antennen-Anlage – angefangen von der Mastkappe bis zum Geräteanschluß – völlig selbständig zusammenstellen. Die hierdurch eingesparte Zeit kommt der technischen Beratung zugute, wobei Ingenieur Hennig besonders bemüht ist, die Ratsuchenden zum Antennenbau nach den Richtlinien des VDE hinzuführen. Leider werden diese vorschriftsmäßigen Ausführungen nur allzu oft aus Kosten- und Zeitersparnisgründen abgelehnt, obgleich sich dieses Versäumnis in relativ kurzer Zeit zum Nachteil und zum Schaden des Gerätebesitzers auswirkt, der durch Nachinstallationen und Reparaturen dann das Doppelte entrichten muß. Die beste Ausführung – sorgfältig geplant und fachgerecht installiert – ist auch stets die billigste!

Bild 2. Alle Regale im Laden sind für den Kunden frei zugängig

Bild 1. Schaufenster eines Münchener Selbstbedienungsgeschäfts für Antennenmaterial (München, Schillerstraße 8)

Die Gemeinschaftsantenne bringt Vorteile

Ein Beispiel zeigt, wie die Wahl zwischen Einzel- und Gemeinschaftsantenne selbst bei wenigen Teilnehmern zugunsten der Gemeinschaftsantenne ausfällt:

Erstellungskosten einer Einzel-Dachanlage für Fernsehempfang	ca. 200 DM
Erweiterung einer Einzel-Antenne auf Band IV einschl. Dezi-Tuner	ca. 200 DM
Gesamtkosten für einen Fernsehteilnehmer	ca. 400 DM
Erstellungskosten einer Fernseh-Gemeinschafts-Dachanlage für 4 Teilnehmer im Durchschleifverfahren	ca. 500 DM
Erweiterung dieser Anlage auf Band IV (Antenne, Zubehör, Konverter, Verstärkerzusatz)	ca. 500 DM
Gesamtkosten für 4 Fernsehteilnehmer	ca. 1000 DM
Gesamtkosten für 4 Einzelantennen	ca. 1600 DM
Gesamtersparnis bei der Gemeinschaftsanlage	ca. 600 DM

Dieses Verhältnis wird noch günstiger bei größerer Teilnehmerzahl. Hinzu kommt noch, daß alle Hauseigentümer der ständig wachsenden Antennen-Anzahl auf ihren Dächern mit Recht ablehnend gegenüberstehen, da die Vielzahl der Antennen mit ihren Ableitungen, Erdungsleitungen usw. die Gebäude und das gesamte Stadtbild verunzieren und Beschädigungen an Fensterstöcken, Hauswänden und im Dachziegelverband nicht zu umgehen sind. Dazu kommen im Laufe der Jahre noch Gefahrenmomente sowie notwendige Reparaturen infolge Alterungserscheinungen, die bei Einzelantennen wesentlich größer sind als bei Gemeinschaftsantennen, denn die erforderliche Wartung wird meist unterlassen.

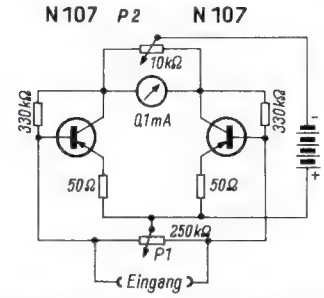
Aus diesen Ausführungen ergibt sich, daß der Sinn des Selbstbedienungssystems im Antennengroßhandel nicht darin liegen kann, nun den Kunden möglichst schnell wieder los zu werden. Im Gegenteil: Durch die Einführung dieser neuen Verkaufsmethode wird es überhaupt erst möglich, Zeit zu gewinnen, Ratsuchenden in allen schwierigen Problemen behilflich zu sein und sie in aller Ausführlichkeit mit neuen technischen Gegebenheiten vertraut zu machen. Denn die Zeit, die bei dem sich Selbstbedienenden, der es eilig hat, eingespart wird, kömmt dem anderen, der eine technische Beratung wünscht oder braucht, zugute. In der Kombination von Selbstbedienung und Beratung liegen große Vorteile, die dem Kunden des Händlers und Handwerkers und damit diesem selbst zugutekommen.

Wilhelm Jaenecke

Ein Transistor-Galvanometerverstärker

Ein äußerst empfindliches Galvanometer wird nicht nur im Laboratorium, sondern auch in der Werkstatt sehr geschätzt. Aber ein derartiges Instrument ist teuer und vor allem auch in mechanischer Hinsicht sehr empfindlich. Robuster ist ein weniger empfindliches Drehspulinstrument; durch einen vorgeschalteten Verstärker läßt es sich ebenfalls auf hohe Empfindlichkeit bringen. Die bisherigen Röhrenverstärker sind dafür weiterhin zweckmäßig, wenn aus Anpassungsgründen ein hochohmiger Instrumenteneingang erforderlich ist. Als Stromverstärker mit niederohmigem Eingang dagegen ist der Transistorverstärker am Platze. Ein derartiger Verstärker ist im *Schaltbild* gezeigt.

Es handelt sich um eine abgleichbare Brükkenschaltung mit zwei Transistoren N 107[1]). Das 0,1-mA-Instrument liegt zwischen den beiden Kollektoren. Die Transistoren werden in Emitterschaltung betrieben. Die 50-Ω-Emitterwiderstände und die 330-kΩ-Widerstände



Die Schaltung des Transistor-Galvanometerverstärkers

zwischen Kollektor und Basis stabilisieren die Schaltung. Die Empfindlichkeit beträgt je nach Kollektorspannung 2,5...3 μA für Vollausschlag.

Der Nullpunkt des Instrumentes liegt in der Mitte. Die Nullpunkteinstellung wird mit den beiden Potentiometern P 1 und P 2 vorgenommen. Man beginnt mit der Einstellung von P 2. Dabei sind die Basisklemmen miteinander kurzzuschließen. Nach dem Einstellen und Entfernen des Kurzschlusses wird nochmals an P 1 der Nullpunkt nachgestellt. Dieser Vorgang ist einige Male zu wiederholen.

Für die Stromversorgung ist eine Trockenbatterie vorgesehen. Wenn nicht maximale Empfindlichkeit und Linearität erstrebt werden, genügen 1,5 V. Aber selbst bei 6 V Betriebsspannung fließen weniger als 1 mA Strom, so daß die Lebensdauer der Batterie allein durch ihre Lagerfähigkeit begrenzt ist.

M. Krambach

Nach: A Transistor Galvanometer Amplifier. Radio & TV News, 1958, Heft 2, S. 43

[1]) Eine entsprechende Schaltung für zwei Transistoren OC 603 läßt sich aus dem FUNKSCHAU-Transistorvoltmeter M 584, erschienen in FUNKSCHAU 1958, Heft 24, Seite 573, herausziehen.

Schallplatte und Tonband

Stereofonie mit FUNKSCHAU-Geräten

Von Ingenieur Fritz Kühne

Viele Leser haben darum gebeten, die Erweiterung des in FUNKSCHAU 1957, Heft 4, beschriebenen Hi-Fi-Plattenspielers mit Röhrenentzerrer auf Stereowiedergabe zu erläutern. Das führte zu einem Gerät, das aus dem Plattenspieler Miraphon mit Stereo-Transistor-Entzerrer besteht und das neben einer universellen Umschaltvorrichtung über einen niederohmigen (180 Ω) Ausgang mit hohem Pegel verfügt. Damit steht dem Stereo-Hi-Fi-Freund ein sehr vielseitiges, hochwertiges Abspielgerät zur Verfügung.

Stereo-Plattenspieler mit dem Elac-Miraphon-Chassis

Der Umbau des Laufwerkchassis ist so einfach, daß das Wort bauen eigentlich gar nicht am Platz ist. Der Hersteller (Elac, Kiel) liefert nämlich hierzu eine sogenannte *Nachrüstpackung*, die einen neuen und schwereren Gußplattenteller nebst Gummiauflage, den magnetischen Stereo-Abtastkopf TAK 1 A mit dem System STS 200 oder 300 sowie einige Kleinteile enthält. Der frühere Tonkopf läßt sich mit einem Griff aus der Steckvorrichtung herausziehen und durch den neuen ersetzen. Genauso schnell wechselt man den Plattenteller aus. Wenn schließlich noch die Auflagekraft der Abtastnadel an der im Tonarm befindlichen Rändelmutter (*Bild 1*) auf 6 Gramm verringert worden ist, müßte man nur noch eine zweite Anschlußschnur für den hinzugekommenen Kanal einziehen, und zwar so, wie es *Bild 2* veranschaulicht.

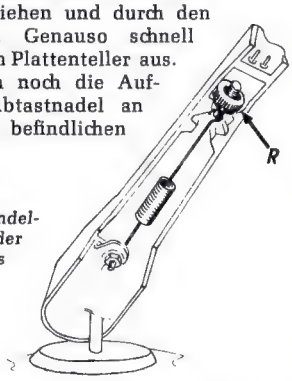


Bild 1. An der Rändelmutter R wird der Auflagedruck des Tonabnehmers eingestellt

Weniger einfach sieht es mit einer etwaigen Erweiterung des bisherigen Röhrenentzerrers aus. Technisch wäre es zwar ohne weiteres möglich, einen genau gleichen Verstärkerkanal (vgl. Bild 3 in FUNKSCHAU 1957, Heft 4, Seite 93) hinzuzunehmen und für die drei Potentiometer Tandem-Ausführungen zu benutzen. Sucht man aber nach einer geschickten konstruktiven Lösung, so zeigt es sich, daß das Ganze recht voluminös ausfallen würde. Weil auch der Netztransformator für die doppelte Belastung vergrößert werden muß, gelangt man zu Abmessungen, die den Verstärkereinbau in den handlichen und bereits vorhandenen Koffer nicht mehr zulassen. Trotzdem sei bemerkt: Wer sein Gerät ortsfest, etwa in einen Musikschrank, einbaut und genügend Bautiefe zur Verfügung hat, kann ohne weiteres diese Lösung wählen.

Bei unserem Mustergerät haben wir eine andere Ausführung vorgezogen, die sich an die vom Hersteller propagierte und bei den jetzt ausgelieferten Geräten übliche Schaltung anlehnt. Die Elac liefert für ihre magnetischen Tonabnehmer fertige kleine Transistor-Entzerrer des Typs PV 3. Weil diese eine gedruckte Schaltung enthalten, nehmen zwei Stück (Stereo-Ausführung) kaum mehr Platz ein als eine 24er Zigarettenpackung. Man kann sie also ganz leicht unterhalb der Platine unterbringen. Selbst wenn man die Gerätchen selbst baut und als Trägerplatten Hartpapier mit Lötfahnen und herkömmliche Verdrahtung anwendet, schlagen sie bezüglich des Volumens gleichwertige Röhrenentzerrer um eine ganze Größenordnung.

Die Schaltung eines Original-Entzerrers PV 3 zeigt *Bild 3*. Hinter den Eingangslötösen a–b erkennt man eine umlötbare Drahtbrücke zur Pegelanpassung. Der gleiche Verstärker wird nämlich vom Werk auch für die Mono-Abtaster MST 1 oder MST 2 geliefert, die höhere Spannungen abgeben. Uns soll diese Umschaltung nicht kümmern, und wer den Verstärker in der erweiterten Form nachbaut – wir kommen darauf noch zurück –, kann den Widerstand R 1 weglassen.

Beide Transistoren OC 71 arbeiten in Emitter-Basisschaltung. Ihre Emitterkreise sind über R 2 miteinander verkoppelt. Die Schneidkennlinien-Entzerrung nimmt der Gegenkopplungszweig 3,3 nF – 100 kΩ vor. Er ist unveränderlich, es entsteht also eine ganz bestimmte Kennlinie, wie sie *Bild 4* zeigt. Im Gegensatz zum früher benutzten Röhrenentzerrer besteht also nicht mehr die Möglichkeit am Plattenspieler eine zusätzliche Klangkorrektur vorzunehmen, aber bei Licht besehen ist dieser bewußte Verzicht sehr vernünftig. Zwar existiert für Schneidkennlinien noch keine Weltnorm, aber die Entzerrung nach Bild 4 ist so vorgenommen, daß für alle Kennlinien ein sehr günstiger Kompromiß entsteht. Bleiben noch Wünsche offen, so korrigiert man mit den Klangreglern des nachgeschalteten Hauptverstärkers. Auch aus konstruktiven Gründen bietet sich diese Lösung an: Etwa vorgesehene Klangregler im Transistorentzerrer würden mehr Raum beanspruchen als der ganze Entzerrer. Das wäre aber fast eine technische Mißgeburt!

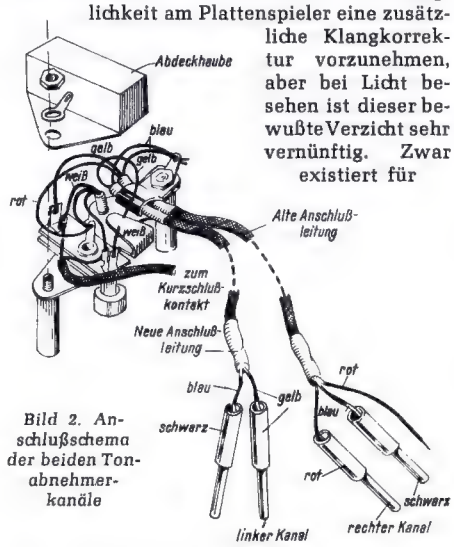


Bild 2. Anschlußschema der beiden Tonabnehmerkanäle

Während die Punkte a–b (Bild 3) den Entzerrer-Eingang bilden, stellen b–c den Ausgang dar. Die b-Leitung entspricht der Nullschiene, die über R 4 mit dem Anschlußpunkt e in Verbindung steht (in Bild 3 als Massesymbol dargestellt). Der „Netzteil" ist räumlich so winzig, daß er zusammen mit dem Netzgleichrichter (in der Größe eines ½-Watt-Widerstandes) im Entzerrer selbst Platz findet. Er besteht aus den Siebkondensatoren C 3 und C 4 sowie aus dem Ladekondensator C 5 nebst den Siebwiderständen R 4 und R 5. An d–e liegen 12 V Wechselspannung. Zur Gewinnung derselben hat die Elac bei den jetzt ausgelieferten Laufwerken eine elegante Methode angewandt. Der Motor enthält nämlich eine nach außen herausgeführte 12-V-Wicklung. Der Entzerrer steht also nur unter Strom, wenn der Motor läuft. Da Transistoren keine Anheizzeit erfordern, braucht man sich jetzt um den Entzerrer überhaupt nicht mehr zu kümmern und ihn gesondert ein- oder ausschalten. Das besorgt automatisch der Tonarm-Ein- und Ausschalter. Wer diesen Motor noch nicht besitzt, baut einen Heiztransformator kleinster Ausführung für 12 V ~/20 mA ein, dessen Primäranschlüsse an den Motorklemmen liegen.

Für Stereobetrieb werden – wir erwähnten das bereits – zwei der in Bild 3 skizzierten Verstärker benötigt. Man baut sie mit Distanzröllchen übereinander, und weil überall niederohmige Verhältnisse herrschen, muß man sich nicht besonders um eine zusätzliche Abschirmung kümmern. In *Bild 5*, das das Chassis des Mustergerätes von unten zeigt, kann man das gut erkennen. Man sieht hier auch, daß unsere Montageplatte zwei Aluminiumwinkel erhalten hat, von denen der obere die Anschlüsse aufnimmt.

Wer die Original-Entzerrer der Elac einbauen will, kann nun entweder von den in Bild 2 gezeigten Anschlußschnüren die Bananenstecker entfernen und die Schnur-Enden mit den Punkten a und b beider Entzerrer verlöten oder er schließt diese Schnüre bei den Punkten b und c an. Dann muß der Tonarmsockel von Bild 2 durch abgeschirmte kurze Kabelstücke mit den Entzerrer-Eingängen verbunden werden. Bei zwei übereinander angeordneten Verstärkern nach Bild 3 verbindet man also gleiche Ösen b, d und e miteinander. Bei d–e werden 12 V ~ zugeführt, an b liegt außerdem diejenige vom Tonarm kommende Leitung, die mit dem mittleren Steckerstift des aufsteckbaren Tonkopfes (Masse) in Verbindung steht. Hier geht auch die Masse für die beiden Ausgänge ab. Beim Anlöten der Tonarmleitungen a/rechts und a/links sollte tunlichst der Rechtskanal rot markiert werden, damit man ihn stets ohne langes Probieren findet und ihn richtig an den nachgeschalteten Verstärker anschließt.

Bis hierher entspricht das Gerät denjenigen, die heute von der Elac in Stereo-Ausführung hergestellt werden. Wir haben aber für unsere Laborzwecke eine Reihe zusätz-

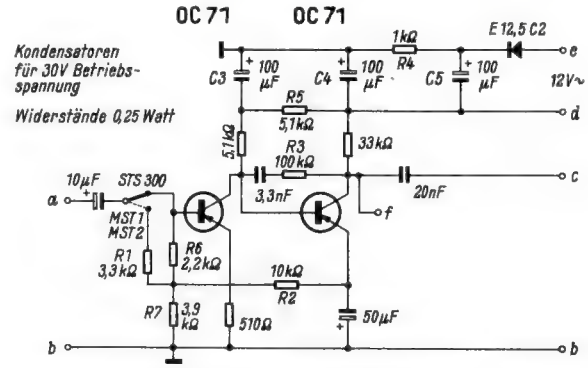


Bild 3. Die Schaltung des Transistorentzerrers PV 3

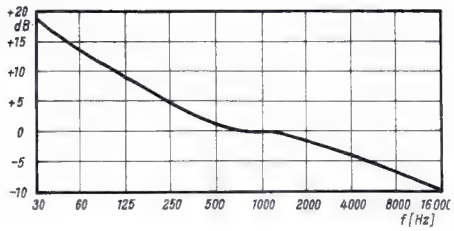


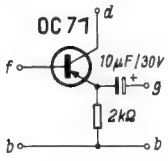
Bild 4. Frequenzkurve des Transistorentzerrers. Die Messung wurde mit einer älteren Frequenzschallplatte durchgeführt und zum Gewinnen der Ergebnisse war eine Umrechnung der auf dem Etikett vermerkten Lichtbandbreiten erforderlich. Mit großer Wahrscheinlichkeit sind die wirklichen Werte noch günstiger

licher Besonderheiten eingebaut, die unser Mustergerät zu einem universellen und praktischen Allround-Plattenspieler für den Stereo-, Hi-Fi- und Übertragungs-Fachmann machen.

Besonders bewährte sich beim früheren Mono-Modell der niederohmige Ausgang, weil infolge des verhältnismäßig hohen Pegels und vor allem wegen der niederohmigen Anschlußleitung unabgeschirmte Kabellängen von zwanzig Metern und mehr zulässig sind. Beim Röhrenverstärker war hierzu eine Ausgangsstufe in Anoden-Basisschaltung nötig (Katodenverstärker). Genauso verfuhren wir beim Stereo-Transistorentzerrer und erweiterten die Originalschaltung durch Hinzunahme je eines weiteren Transistors OC 71 in Kollektorbasisschaltung nach *Bild 6*. Die benötigten drei Bauelemente je Kanal sind so klein, daß sie sich freitragend nachträglich in die Schaltung einlöten lassen. Die abgehende Tonleitung der beiden Kanäle liegt also nun nicht mehr an den Klemmen c (diese bleiben in Zukunft frei), sondern an den Punkten g. Im Original-Entzerrer ist der Punkt f nicht durch einen Buchstaben gekennzeichnet, aber man findet ihn leicht in der gedruckten Schaltung. Der Ausgangsscheinwiderstand beträgt jetzt je Kanal 180 Ω, und weil der Pegel bei knapp 1 V liegt, erhält man genauso unkritische Leitungsverhältnisse wie in einer Haustelefon-Anlage.

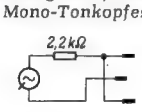
Beim Selbstbau des Entzerrers sollte man auf folgendes achten: Weil Transistoren größere Fertigungsstreuungen als Röhren aufweisen, besorge man sich für die einzelnen Stufen sogenannte *Pärchen*. Das sind ausgesuchte Transistoren, deren Daten genau übereinstimmen. Von einem Pärchen kommt demnach der eine Transistor in die erste Stufe des Linkskanals, der andere in die erste Stufe des Rechtskanals. Aufmerksame Betrachter von Bild 4 werden übrigens bemerkt haben, daß der Verfasser die Original-Entzerrer benutzt hat und die zusätzlichen Ausgangsstufen an ein seitlich (rechts in der Bildmitte) angewinkeltes Isolierleistchen lötete.

Der neue Tonkopf STS 200 ist nur für Mikrorillen eingerichtet. Viele Phonofreunde verfügen noch über alte, vielleicht historisch wertvolle 78er Mono-Schellackplatten. Diese müssen weiter mit dem bisherigen Monokopf MST 1 oder 2 abgetastet werden. Beim Mustergerät wurden im alten Tonkopf die Anschlüsse zu den Steckern nach *Bild 7* umgelötet. Das bietet folgende Vorteile: Der 2,2-kΩ-Widerstand nimmt automatisch die erforderliche Pegelbegrenzung vor, weil er zusammen mit R 6/R 7 (Bild 3) einen Spannungsteiler bildet, und die Brücke zwischen den beiden äußeren Steckerstiften schaltet beide Verstärkerkanäle für Monowiedergabe parallel. Beim Umstecken des Kopfes werden demnach Pegelanpassung und Monoumschaltung automatisch vorgenommen.



Links: Bild 6. Schaltung eines der beiden Transistor-Impedanzwandler

Bild 7. Abgeänderte Schaltung des früheren Mono-Tonkopfes



Weil unser Mustergerät oft im Labor seinen Platz wechselt und auch häufig außer Haus benutzt wird, haben wir auf herumhängende Anschlußschnüre verzichtet und statt dessen am hinteren Winkelblech (Bild 5) Steckvorrichtungen angebracht, an die sich entsprechende Kabel anstecken lassen. Für den Netzanschluß fand ein Gerätestecker Verwendung, wie man ihn von Kochplatten und Bügeleisen kennt. Die drei Adern des Stereoausganges führen zu einer dreipoligen Normbuchse (Rechtskanal an Anschluß 1!), und für den Anschluß von Mono-Übertragungsanlagen

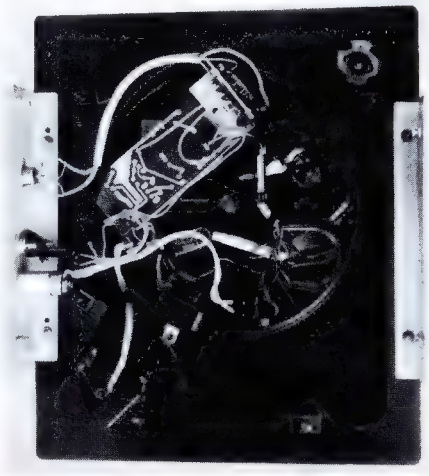


Bild 5. Unteransicht des Plattenspieler-Chassis mit der Montageplatte und den beiden Winkelblechen

wurde ein Schaltbuchsenpaar für Bananenstecker vorgesehen, mit dem es eine besondere Bewandtnis hat.

Mit einem Stereo-Plattenspieler ergeben sich bekanntlich folgende fünf Betriebsmöglichkeiten:

1 = Stereoplatten über Stereoanlage	Kanäle getrennt
2 = Monoplatten über Stereoanlagen	Kanäle getrennt
3 = Monoplatten über Stereoanlage	Kanäle am Tonabnehmer verbunden (Rumpelkompensation)
4 = Stereoplatten über Monoanlage	Ein Kanal, Kanalausgänge am Tonabnehmer verbunden
5 = Monoplatten über Monoanlage	desgl.

Die erforderlichen Umschaltungen ergeben sich nahezu automatisch, wenn man die beiden Transistorentzerrer nach *Bild 8* an die Steckvorrichtungen anschließt. An die Normbuchse kann man dann für Stereobetrieb ein zweiadriges und getrennt abgeschirmtes Verbindungskabel anstecken. Arbeitet man mit einer Mono-Anlage, so steht hierfür ein 4-mm-Buchsenanschluß zur Verfügung, der beim Einführen des Bananensteckers über den Schaltfedersatz die beiden Tonadern des Abtasters durchverbindet. Wer seinen Monoverstärker dagegen bereits mit einem Normbuchsen-Eingang versehen hat, kann das gleiche Kabel benutzen, das an den Stereo-Ausgang paßt. Er muß dann an der Eingangsbuchse des Schallplattenverstärkers die Anschlüsse 1 und 3 durchverbinden, was gleichfalls zu der erforderlichen Kanalzusammenschaltung führt.

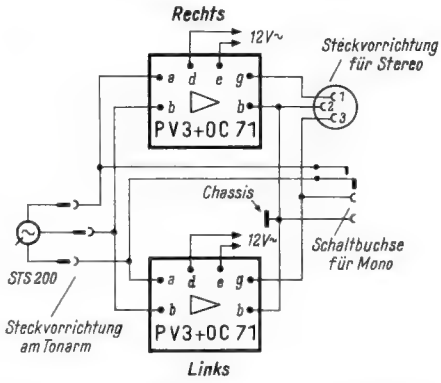
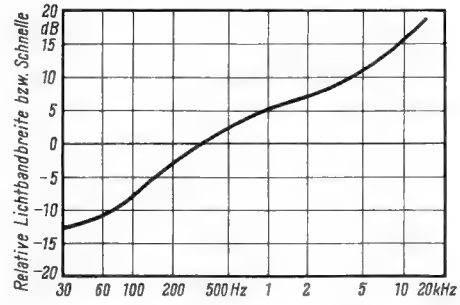


Bild 8. Die Gesamtschaltung des Stereo-Plattenspielers

Der nach diesen Gesichtspunkten hergerichtete und entsprechend erweiterte Plattenspieler hat in den letzten Monaten bei vielen Gelegenheiten, im Labor, bei öffentlichen Übertragungen und bei privaten Geselligkeiten seine Zweckmäßigkeit bewiesen. Er ist zugleich ein Beispiel dafür, daß heute die Transistortechnik in vielen Fällen organisch in den Gerätebau eingefügt werden kann, und daß sie große Vorteile bietet, wenn gute Raumausnutzung und geringer Stromverbrauch gefordert werden.

Einheitliche Schallplatten-Entzerrung

Mit dem Herauskommen der DIN-Normen für Schallplatten, nämlich den Blättern DIN 45 533 (78 U/min), DIN 45 536 (45 U/min) und DIN 45 537 (33⅓ U/min), geht ein langgehegter Wunsch aller Kreise in Erfüllung, die mit Schallplatten und Phonogeräten zu tun haben. Die Blätter normen viele mechanische Fragen, z. B. Außendurchmesser, Plattendicke, Mittelloch, Ein- und Auslaufrille, Kennrillen-Durchmesser, Rillenform sowie Anordnung, aber am bemerkenswertesten ist doch die Normung des Frequenzganges. Die im *Bild* gezeigte Kennlinie der aufgezeichneten Lichtbandbreite (vgl. RPB 26, Seite 41) ist bei allen drei Plattensorten völlig gleich, so daß man beim Wiedergeben mit magnetischen oder dynamischen Systemen Vorverstärker bzw. Wiedergabeentzerrer mit fest eingestellten Frequenzkurven verwenden kann. In der Praxis heißt das, daß die sonst erforderlichen



Frequenzgang der Lichtbandbreite bzw. der Schnelle bei konstanter Eingangsspannung am Schneidverstärker

zusätzlichen Klang-Potentiometer wegfallen. Außerdem ist die Tonabnehmer-Industrie jetzt in der Lage, ihre Kristallsysteme mit genau spiegelbildlich verlaufenden Kennlinien auszustatten, so daß ohne Nachentzerrung die Gewähr gegeben ist, daß alle nach DIN aufgenommenen Platten richtig wiedergegeben werden.

Die Normen sind das Ergebnis von jahrelangen Bemühungen. Sie tragen dem technischen Stand Rechnung und sind auf die Empfehlungen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) abgestimmt.

Neue Bauanleitung

UKW-Hochleistungsempfänger mit Hi-Fi-Mischverstärker für 15 W Ausgangsleistung

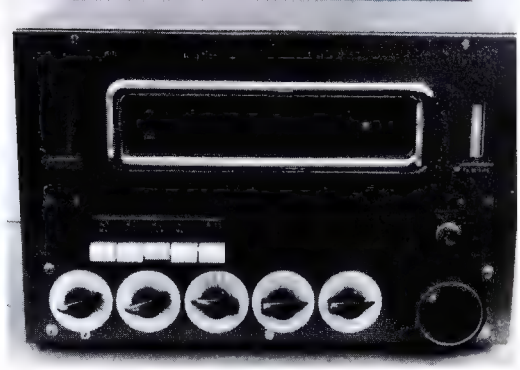


Bild 1. Ansicht des fertigen Gerätes mit Empfänger und Verstärker

Die Zusammenstellung der Rundfunkempfangs- und Musikübertragungsanlagen aus einzelnen Hi-Fi-Bausteinen erfreut sich bei den Hörern in den USA bereits seit Jahren großer Beliebtheit. Das ist verständlich, denn dieses System bietet gegenüber dem fertigen, serienmäßig hergestellten Musikschrank beachtliche Vorteile. Einerseits kann die ganze Anlage nach und nach, entsprechend dem Wunsche des Besitzers, mit Fabrikaten seiner Wahl ausgestattet werden, andererseits bereitet es keine Schwierigkeiten, im Zuge der technischen Weiterentwicklung einen veralteten Baustein, wie z. B. den Empfangsteil oder die Lautsprecherbox, durch einen neuen zu ersetzen.

Auf der Schweizer Radioausstellung im Herbst 1958 in Zürich fand eine interessante Weiterentwicklung eines Hi-Fi-Bausteines starke Beachtung. Die amerikanische Firma *The Fisher* hatte einen hochwertigen FM/AM-Empfangstuner (UKW-Bereich 88 bis 108 MHz und Mittelwellen) mit einem 30-W-Hi-Fi-Verstärker kombiniert. Das mit 14 Röhren und zwei Dioden bestückte Gerät besitzt einen Breitband-FM-Detektor und einen Ausgangsfrequenzbereich von 16 bis 32 000 Hz. Vier Verstärkereingänge können mit einem Drehschalter gewählt werden, dessen jeweilige Stellung in einem beleuchteten Fenster links neben der in Frequenzen genau geeichten Skala erkennbar ist. Rechts der Skala befindet sich ein hochwertiges Meßinstrument für die Abstimmanzeige. Die FM/AM-Empfänger-Verstärkerkombination „The Fisher" wird in der Schweiz zum Preis von 1663.50 Schweizer Franken verkauft.

Diese interessante Konstruktion gab die Anregung zum Bau eines ähnlichen Gerätes (*Bild 1* und *2*), das natürlich den deutschen Verhältnissen angepaßt ist. Außerdem wurden nur handelsübliche Bauteile in bewährten Schaltungen verwendet, so daß auch dem weniger erfahrenen Amateur der Nachbau ohne Schwierigkeiten gelingen dürfte und das Gerät auf Anhieb funktioniert.

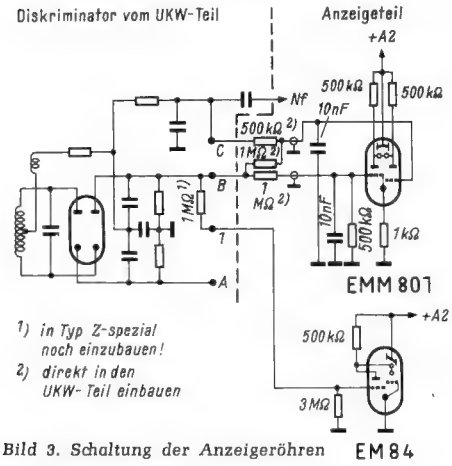


Bild 3. Schaltung der Anzeigeröhren

Der UKW-Empfangsteil

Aus zwei Gründen wurde im Gegensatz zu der amerikanischen Konstruktion auf den Mittelwellenbereich verzichtet. Zum einen sind in Europa die Empfangsverhältnisse in diesem Bereich wenig verlockend und zum anderen ist eine Wiedergabe in Hi-Fi-Qualität ohnehin nicht möglich, weil die 9 kHz Kanalbreite nur eine maximale Tonfrequenz von 4500 Hz zuläßt.

Der Selbstbau eines UKW-Empfängers erfordert nicht nur praktische Erfahrung, sondern auch einige kostspielige Meßinstrumente. All diesen Schwierigkeiten kann von vornherein aus dem Wege gehen, wer ein fertiges Industriegerät verwendet. Um bei bester Wiedergabequalität auch einen erstklassigen UKW-Weitempfang zu haben, wurde die kommerzielle Ausführung des Nogoton - UKW - Supers 126 42/58 Z–*Sdfg* (250.– DM) mit der dazugehörigen Skala eingebaut. Es handelt sich hierbei um einen mit sechs Röhren bestückten Doppelsuper (1 Zf = 11,2 MHz, 2 Zf = 6,58 MHz) mit insgesamt 17 Kreisen. Der zweite Oszillator ist quarzgesteuert. Im Eingang arbeitet die Spanngitterröhre E 88 CC als Kaskodenverstärker, so daß bei geringstem Rauschen höchste Empfindlichkeit erreicht wird. Der Hersteller gibt für das Gerät folgende Daten an: Empfindlichkeit 0,5 µV (40 kHz Hub), Rauschabstand 0,8 µV (26 dB), Begrenzung 5 µV (1,5 dB), Bandbreite ± 90 kHz, Trennschärfe bei 300 kHz 1 : 10 000.

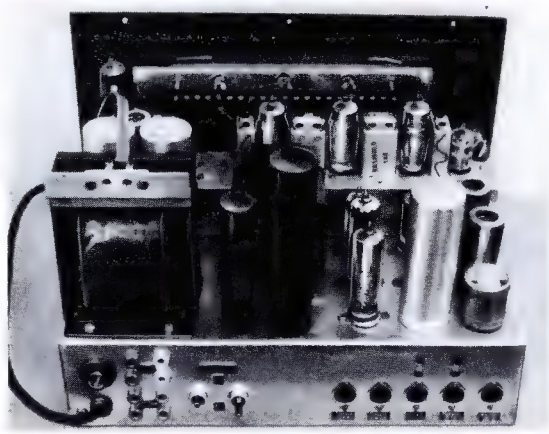


Bild 2. Innerer Aufbau des UKW-Hochleistungsempfängers mit Hi-Fi-Mischverstärker

Wer nicht so viel Geld für den UKW-Teil ausgeben will, kann auch die einfachere mit fünf Röhren bestückte Ausführung UK 126 42/58 *Z-Spezial* (125.– DM) verwenden. Dieses Gerät besitzt ebenfalls eine Kaskodenvorstufe, allerdings mit der Rundfunkröhre PCC 88. Die technischen Daten sind: Empfindlichkeit 0,7 µV (40 kHz Hub), Rauschzahl besser als 3 kT_0, Begrenzung 8 µV (1,5 dB), Bandbreite ± 90 kHz, Trennschärfe bei 300 kHz 1 : 5000.

Beide Einbausuper besitzen keine Anzeigeröhren. Deshalb wurde zur groben Anzeige von Feldstärke und Abstimmung ein Magisches Band eingebaut. Da hiermit der Nulldurchgang des Diskriminators jedoch nicht exakt angezeigt wird, ein hochwertiges Meßinstrument aber viel zu teuer ist (man müßte mit rund 80.– DM rechnen) wurde eine neuartige Schaltung mit der Telefunken-Doppel-Anzeigeröhre EMM 801 (zwei Magische Bänder nebeneinander) verwendet. Die Schaltung ist in *Bild 3* dargestellt.

Der Hi-Fi-Verstärker

Der Gesamtfrequenzbereich erstreckt sich von 10 Hz bis weit über 100 kHz, von 20 Hz bis 20 kHz beträgt die Abweichung nur max. ± 0,3 dB.

Bei der Auslegung des Verstärkers wurden die vielseitigen Wünsche der für das Gerät in Frage kommenden Abnehmerkreise berücksichtigt. Die Kombination sollte nicht nur als hochwertige Musikübertragungsanlage im Heim, sondern auch für kleinere Gaststätten brauchbar sein. Außerdem durften die Belange des Tonbandamateurs nicht zu kurz kommen. Dementsprechend wurden auch die Eingänge und die Mischmöglichkeiten ausgelegt. Mit den Drucktasten können fünf verschiedene, dauernd angeschlossene Programmquellen auf den Verstärker geschaltet werden. Mit den drei Nf-Potentiometern lassen sich bis zu drei verschiedene Darbietungen miteinander mischen:

1. Mikrofon
2. Plattenspieler oder UKW-Rundfunk oder Tonband
3. Tonfrequenzquelle nach Wahl

Das dürfte für die Praxis mehr als ausreichend sein. Meistens wird ja nur das Mikrofon eingeblendet. Sollten aber einmal Plattenspieler und Tonband gemischt werden, dann kann das Tonbandgerät auf Eingang 4 gelegt werden (*Bild 4*).

Beim Zusammenschalten mehrerer Regler geht bekanntlich durch die Knotenpunktdämpfung stets etwas Energie verloren. Um diese Verluste nicht höher als unbedingt notwendig werden zu lassen, liegen die Spannungsteiler nur bei entsprechend gedrückter Taste am Verstärker.

Der Tonbandamateur dürfte sehr begrüßen, daß während einer UKW-Rundfunkaufnahme gleichzeitig der Verstärker für die Hinterband-Wiedergabe verwendet werden kann. Dafür sind gleichzeitig die UKW-Taste (T 3) und Taste 5 zu drücken, und der Hinterbandausgang des Tonbandgerätes ist auf Eingang 4 zu legen. Man hat nun die Möglichkeit, die Aufnahme in Sekundenschnelle mit der Originalsendung zu vergleichen, indem die jeweiligen Regler 2 und 3 abwechselnd auf- bzw. zugedreht werden. Diese Schaltung wurde in Verbindung mit dem Telefunken-Magnetophon M 23 ausprobiert. Dabei konnte sehr gut der Aussteuerungsgrad des Bandes gehörmäßig kontrolliert werden. Auch der Laufzeitunterschied zwischen Aufnahme- und Wiedergabekopf war deutlich zu erkennen.

Um den Mischeingang auch für Tonbandaufnahmen verwenden zu können, wurde nach dem zweiten Triodensystem der ersten Röhre ECC 83 ein Mischausgang zu der für

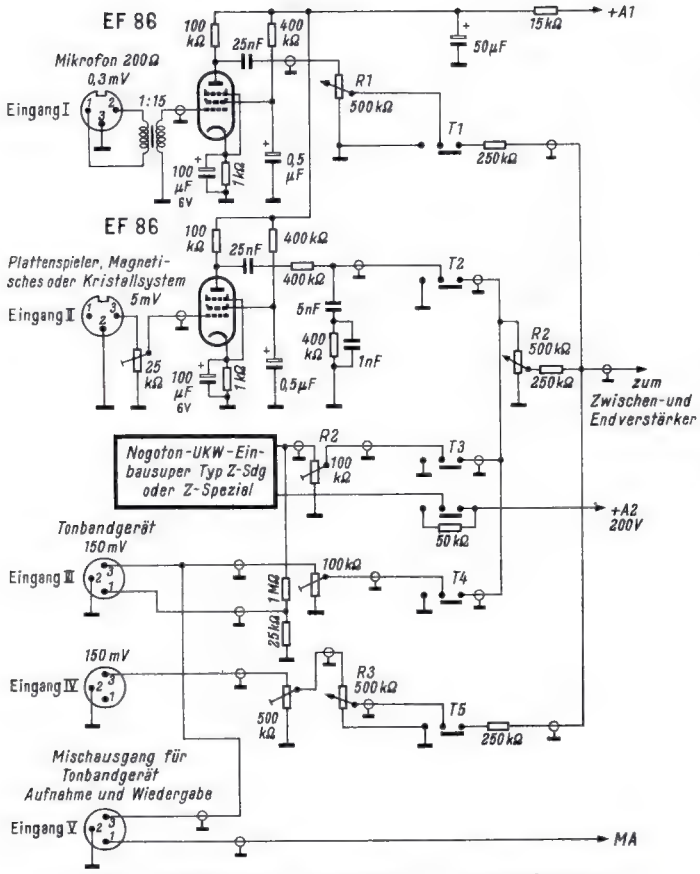


Bild 4. Schaltung des Vorverstärkers mit dem Mischeingang

Tonbandanschluß genormten Buchse 5 geführt. Die drei Mischregler konnten nicht mit Abgriffen und Kondensator-Widerstandskombinationen zur Anhebung der Tiefen bei geringer Lautstärke ausgestattet werden, weil dadurch eine originalgetreue Aufnahme unmöglich würde. Deshalb wurde die Klangregelstufe zwischen die beiden Röhren ECC 83 gelegt. Sie erlaubt eine Anhebung der Tiefen bis zu + 18 dB. Man könnte auch Regler mit Zugschalter und Anzapfung einbauen, um bei Tonbandaufnahmen über den Mischeingang die Tiefenanhebung abschalten zu können, wie man es häufig bei amerikanischen Verstärkern findet, aber dann müßte ein Kondensator von 15 nF in Reihe mit einem Widerstand von 10 kΩ zwischen Regleranzapfung und Masse gelegt werden.

Der Mikrofonkanal ist durch Verwendung eines Übertragers niederohmig gehalten (200 Ω), so daß der beim dynamischen Mikrofon meist als lästig empfundene Kabelübertrager entbehrlich wird. Mikrofon- und Phonokanal haben je eine Vorverstärkerröhre, und zwar die von Haus aus gegen Mikrophonie unempfindliche EF 86. Beide Vorverstärkerröhren wurden mit einer Abschirmhaube gegen Brummeinstreuungen geschützt. Die Röhre EF 86 im Phonokanal erlaubt es, Phonogeräte mit magnetischen oder dynamischen Abtastsystemen direkt an den Verstärker anzuschließen.

Da die magnetischen Systeme eine der aufgezeichneten Geschwindigkeitsamplitude proportionale Nf-Spannung abgeben, wurde hinter der Vorverstärkerröhre ein entsprechendes Entzerrungsglied eingebaut, das die Bässe um einen bestimmten Betrag anhebt und die Höhen dämpft. Die Kristallsysteme benötigen aber einen solchen Entzerrer nicht, weil bei diesen die Spannung proportional der Auslenkung ist. Damit nun der Plattenspieleranschluß ohne Umschaltung für beide Systeme verwendet werden kann, wurde der Eingang mit 25 kΩ abgeschlossen. Dieser Wert ist so hoch, daß bei magnetischen Systemen keine Veränderung des Frequenzganges eintritt. Beim Kristallsystem dagegen werden durch den 25-kΩ-Belastungswiderstand die Bässe etwa auf den gleichen Wert gesenkt wie beim magnetischen System.

Der dritte Eingang für Tonbandgeräte entspricht dem Normanschluß der Rundfunkgeräte.

Hochohmig ist der vierte Eingang angelegt, der zum wahlweisen Anschluß beliebiger Tonfrequenzquellen dienen soll.

Auf der fünften Normbuchse schließlich liegt der Misch-Ausgang für die Tonbandaufnahme, wenn der Mischeingang des Verstärkers benutzt wird. Die Wiedergabeleitung ist mit der Tonbandtaste verbunden, um nach der Aufnahme die Darbietung sofort abhören zu können.

Übrigens ist es ratsam, beim Überspielen von Schallplatten auf Band den Phonokanal des Verstärkers zu benutzen. Auf diese Weise kommt es gleich zu der erforderlichen Entzerrung, die bei der Tonbandwiedergabe nicht mehr möglich ist. Um die angeschlossenen Tonfrequenzquellen mit annähernd gleichem Pegel auf die Regler zu bekommen, sind entsprechende Trimmpotentiometer eingebaut.

Auf den Mischeingang folgt der mit der Röhre ECC 83 bestückte Zwischenverstärker (Bild 5). Die beiden Systeme mit niedrigen Ausgangswiderständen sind stark gegengekoppelt, wodurch der Klirrfaktor klein gehalten und der Frequenzgang linearisiert wird. Zwischen den beiden Röhren ECC 83 befindet sich das Klangregler-Netzwerk. Der Regelbereich der Tiefen erstreckt sich von +18 dB bis −18 dB und bei den Höhen von +20 dB bis −20 dB, so daß also sehr weitgehende Einstellmöglichkeiten bestehen.

Im ersten System der zweiten Doppeltriode erfolgt eine weitere Verstärkung der Nf-Spannung, wobei in die Katode die Gegen- und Mitkopplung vom Ausgang her eingespeist wird. Das zweite System wird als Phasenumkehrstufe in Katodynschaltung betrieben. Die mit zwei Röhren des Typs EL 84 bestückte 15-W-Gegentakt-Endstufe arbeitet in der verzerrungsarmen Ultralinearschaltung. Dabei wird die in den *Telewatt-Verstärkern*[1]) angewandte und bewährte *Gegen-Mitkopplung* (GM) angewandt. Dadurch lassen sich zwei wichtige Vorteile erzielen:

1. In Anlagen, bei denen verschiedene Lautsprecher je nach Bedarf ein- oder ausgeschaltet werden, wird die den einzelnen Lautsprechern zugeführte Leistung konstant gehalten.

2. Die Resonanzstellen von Lautsprechern können fast vollkommen unterdrückt werden, bei gleichzeitiger Dämpfung unerwünschter Einschwingvorgänge.

Die Einstellung der Gegen-Mitkopplung wird nach dem Gehör vorgenommen. Der angeschlossene Lautsprecher wird mit Musik angesteuert und der GM-Regler von links nach rechts im Uhrzeigersinn gedreht. Hierbei wird ein Anwachsen und eine Verbesserung der Baßwiedergabe festgestellt. Je nach Lautsprecher-Impedanz erreicht man beim Weiterdrehen einen Punkt, bei dem die Anlage Störgeräusche abgibt. Eine solche Einstellung ist zu vermeiden und der Regler entsprechend weit zurückzudrehen.

Die zwei Verstärkerausgänge gestatten den Anschluß von Lautsprechern im Impedanzwert von 4...8 Ω und 10...16 Ω.

Beim Verdrahten des Verstärkers ist darauf zu achten, daß sämtliche Erdverbindungen auf eine *Masseschiene* gelegt werden, die dann aber nur an *einem* Punkt mit dem Chassis verbunden wird. Widerstände und Kondensatoren sind soweit als möglich an die Anschlußfahnen der Röhrenfassungen, Drucktasten, Potentiometer usw. anzulöten. Das abgeschirmte Leitungsmaterial soll eine möglichst geringe Kapazität aufweisen, um die Höhenverluste niedrig zu halten (dünnes Koaxialkabel). Im übrigen bestehen keine Schwierigkeiten für den Nachbau, zumal sich

[1]) Fa. Klein & Hummel

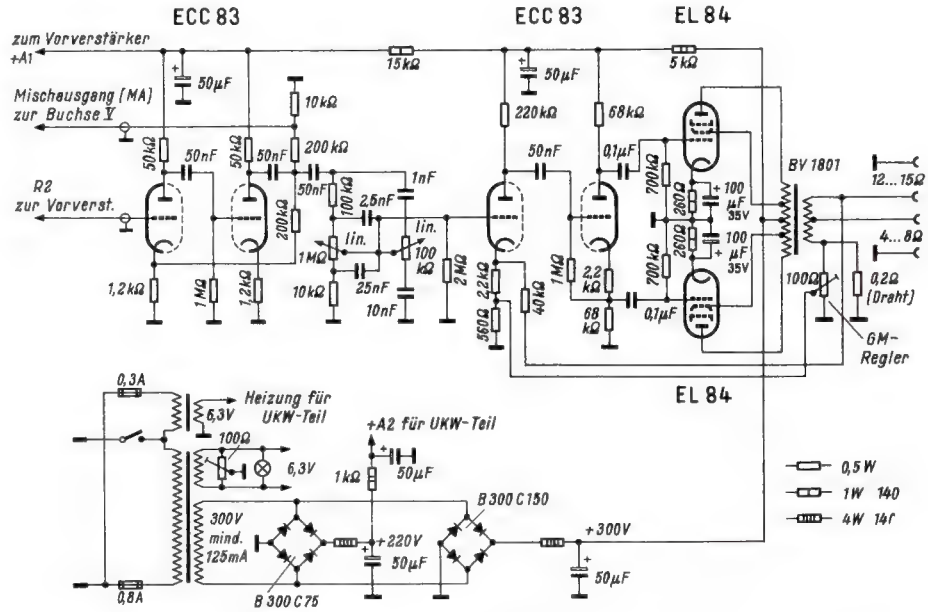


Bild 5. Schaltung des Zwischen- und Gegentaktverstärkers

Im Modell verwendete Einzelteile

Stück	Benennung	Hersteller
1	Einbausuper UK 126 42/58 Z-Sdfg, Band II	Nogoton
1	Skalensatz Typ SK	Nogoton
2	Röhren EF 86	
2	Röhren ECC 83	
2	Röhren EL 84	
1	Röhre EM 84	
1	Röhre EMM 801	Telefunken
8	Röhrenfassungen	Noval
1	Selengleichrichter B 300 C 75 M	AEG
1	Selengleichrichter B 300 C 150 M	AEG
1	Netztransformator primär: 220 V sekundär: 1 × 300 V, mindestens 120 mA 6,3 V / 3,5 A z. B. Typ N 120/1	Engel
1	Heiztransformator: 220 V auf 6,3 V/2,5 A, Typ Hz 25	Engel
1	Ausgangsübertrager: Typ Telewatt BV 1801	Klein & Hummel Stuttgart
1	Mikrofonübertrager 1 : 15	Beyer
1	Drucktastensatz mit 5 Tasten Typ 5 × L 17,5 N 2u	Schadow
1	Chassis 290 × 174 × 75 mm, Eisenblech, verzinnt, 1 mm	
1	Frontplatte 325 × 210 mm, Aluminium hart, 3 mm	
1	Gehäuse 325×210×210 mm	
5	Miniatur-Einbaubuchsen, dreipolig, Typ Mab 3	Hirschmann
2	Sicherungselemente für Einlochmontage	
1	Kipp-Ausschalter	
5	Aluminium-Skalenblätter 42 mm ⌀, 270°	Mozar
5	kleine Zeigerknöpfe	
1	großer Drehknopf	
4	Steckbuchsen, isoliert	

Potentiometer

3 500 kΩ, log; 1 Stück 1 MΩ, lin; 1 Stück 100 kΩ, lin

Trimmpotentiometer

25 kΩ, lin; 2 Stück 100 kΩ, lin; 500 kΩ, lin; 2 Stück Entbrummer 100 Ω

Elektrolytkondensatoren

3 50 + 50 µF 450 V
2 0,5 µF 450 V
2 100 µF 6 V
2 100 µF 35 V

Tropydur-Kondensatoren 500 V Westermann

2 × 1 nF, 2,5 nF, 5 nF, 3 × 10 nF, 3 × 25 nF, 4 × 50 nF, 2 × 0,1 µF

Widerstände mit axialem Drahtanschluß 0,5 W

1 × 560 Ω, 3 × 1 kΩ, 2 × 1,2 kΩ, 3 × 2,2 kΩ, 2 × 10 kΩ, 1 × 15 kΩ, 1 × 25 kΩ, 2 × 40 kΩ, 2 × 50 kΩ, 2 × 68 kΩ, 3 × 100 kΩ, 2 × 200 kΩ, 1 × 220 kΩ, 3 × 250 kΩ, 3 × 400 kΩ, 5 × 500 kΩ, 2 × 700 kΩ, 5 × 1 MΩ, 1 × 2 MΩ, 1 × 3 MΩ

der Hersteller der Telewatt-Verstärker entgegenkommenderweise bereit erklärt hat, den Original - Gegentaktausgangsübertrager für den Bau des Gerätes auch an Amateure zu liefern.

Stromversorgung

Zur Erzeugung der Anodenspannung wurden für Empfangs- und Verstärkerteil zwei getrennte Selengleichrichter mit Siebung an einen Netztransformator angeschlossen, damit bei maximaler Aussteuerung des Verstärkers etwa auftretende Spannungsschwankungen sich nicht auf den Empfänger auswirken können. Der Netztransformator soll bei mindestens 125 mA Belastung noch eine Spannung von 300 V abgeben. Da für den Empfänger eine Anodenspannung von 220 V vorgeschrieben ist, wird die Spannung durch einen Widerstand bereits vor dem ersten Lade-Elektrolytkondensator herabgesetzt. Auch bei dem Verstärker war ein solcher Widerstand notwendig, weil hier die Spannung mehr als 300 V betrug. Im übrigen wirken sich diese Vorwiderstände, deren genauer Wert vom verwendeten Transformator abhängt, günstig auf die Spannungsstabilität und auf die Lebensdauer der Selengleichrichter und Elektrolytkondensatoren aus. Natürlich kann auch ein etwa vorhandener Netztransformator für Röhrengleichrichtung mit den entsprechenden indirekt geheizten Gleichrichterröhren verwendet werden. Da bei dem Nogoton-UKW-Einbausuper ein Pol der Heizung an Masse liegt, während bei dem hochempfindlichen Verstärker die Heizung mit einem Potentiometer gegen Erde symmetriert werden muß, benötigt man für den UKW-Teil einen kleinen Heiztransformator, es sei denn, der verwendete Netztransformator hat noch eine zweite Heizwicklung.

Widerstände mit axialem Drahtanschluß 1 W

2 × 260 Ω, 1 × 15 kΩ, 1 × 50 kΩ

Widerstände mit axialem Drahtanschluß 2 W

1 × 1 kΩ, 1 × 5 kΩ
1 Drahtwiderstand 0,2 Ω
div. Kleinmaterial wie Schaltdraht, abgeschirmt, Schrauben usw.

Mechanischer Aufbau

Das benutzte Chassis (290 × 174 × 70 mm außen) ist aus 1 mm starkem Eisenblech gefertigt. Nach dem Bohren der Löcher wurde es in einer Metallveredelungsanstalt verzinnt, um ihm außer der Korrosionsfestigkeit auch ein kommerzielles Aussehen zu geben. Die Frontplatte besteht aus 3 mm starkem Aluminium (hart). Die Bohrungen können leicht aus *Bild 6* und *7* entnommen werden. Der Skalenantrieb macht es notwendig, die Frontplatte über 30 mm lange Abstandsbolzen mit dem Chassis zu verbinden (*Bild 8*). Die drei Mischregler sind auf eine Zwischenplatte innerhalb des Chassis geschraubt, was ebenfalls auf Bild 8 zu sehen ist. Die Anzeigeröhren sind auf kleinen Winkeln an der Frontplatte befestigt. Um den Kontrast zu erhöhen, wurde hinter dem Ausschnitt eine grüne durchscheinende Folie angebracht.

Damit die Tasten genügend weit aus der Bedienungsplatte herausragen, ist das Drucktastenaggregat auf zwei Schienen geschraubt, so daß es halb im Chassis und halb in dem

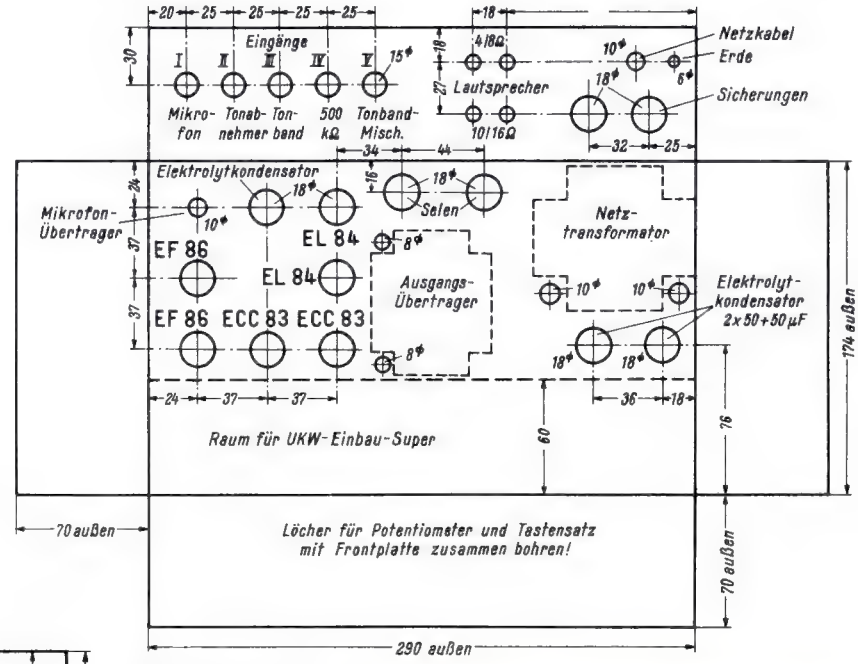


Bild 6. Bohrplan für das Chassis (1 mm Eisenblech, verzinnt)

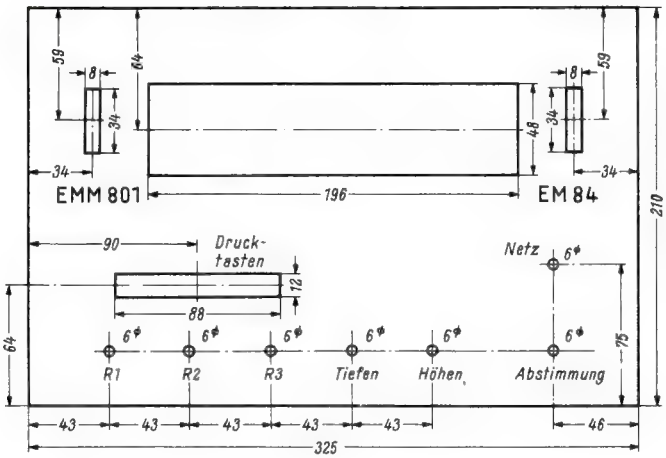


Bild 7. Bohrplan für die Frontplatte

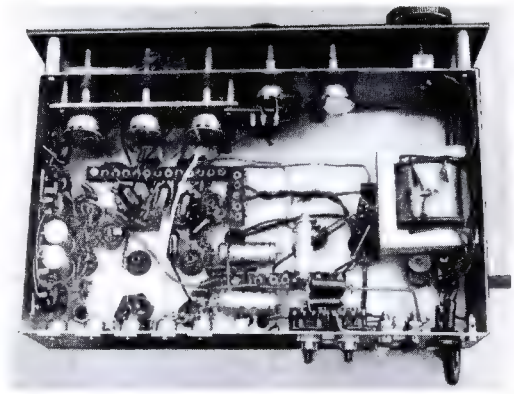


Bild 8. Verdrahtung und Aufbau in der Chassisunterseite

Raum zwischen Chassis und Frontplatte liegt.

Da der UKW-Einbausuper *Z-Sdfg* 300 mm breit ist, das ursprünglich vorgesehene handelsübliche Gehäuse jedoch nur eine lichte Weite von 292 mm hatte, mußte ein passendes Gehäuse angefertigt werden. Das dafür verwendete Lochblech gewährleistet eine ausreichende Lüftung. Ein goldbrauner Hammerschlaglack gibt dem Gehäuse ein gefälliges Äußeres, so daß es auch in Wohnräumen nicht störend wirkt.

Wer die einfachere Ausführung des Nogoton UKW-Super *Z-Spezial* mit einer Breite von 225 mm wählt, kann das Leistner-Gehäuse Nr. 1 verwenden. Zur besseren Kühlung müssen aber noch weitere Entlüftungslöcher gebohrt werden.

Egon Koch DL 1 HM

Wann ist die zweite Rundfunkgenehmigung erforderlich?

Grundsätzlich ist für die Inbetriebnahme eines Rundfunkgerätes eine Rundfunkgenehmigung einzuholen. Unter Rundfunkgerät versteht man Ton-Rundfunkempfangsanlagen (einschließlich Drahtfunk), Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen und Lautsprecheranschlüsse als Fremdhörstellen. Der Rundfunkteilnehmer muß schon im Besitz einer Rundfunkgenehmigung sein, wenn der Bau der Antennenanlage vorgenommen wird. Wenn bei einem Neubau eine Gemeinschaftsantenne für mehrere Rundfunkteilnehmer gesetzt wird, ist hierfür keine Genehmigung einzuholen, da hierin nicht der Beginn der Errichtung einer Funkempfangsanlage zu ersehen ist.

Eine Rundfunkgenehmigung ist selbst dann erforderlich, wenn mit dem Rundfunkempfänger lediglich Schallplatten wiedergegeben werden. Dagegen sind reine Verstärker, mit denen kein Rundfunk abgehört werden kann, auch nicht bei Wiedergabe von Schallplatten genehmigungspflichtig.

Eine Rundfunkgenehmigung gestattet dem Inhaber, in seinem Privathaushalt auf dem auf der Urkunde angegebenen Grundstück mehrere Rundfunkempfänger gleichzeitig zu betreiben. Zur Wohnung des Rundfunkteilnehmers zählen auch seine auf demselben Grundstück gelegenen Geschäfts- oder Werkstatteinrichtungen. Zum Privathaushalt gehören alle Familienangehörigen, die mit ihm in Wohngemeinschaft leben und von ihm wirtschaftlich abhängig sind. Alle anderen Personen, die mit dem Rundfunkteilnehmer in Wohngemeinschaft leben und eine eigene Rundfunkempfangsanlage betreiben (Untermieter, Hausangestellte u. a.), gelten für sich als eigener Haushalt und bedürfen demnach einer eigenen Rundfunkgenehmigung. Eingangs wurde bereits erwähnt, daß auch bereits die Übertragung mit einem Lautsprecher zu Personen, die nicht zum Privathaushalt gehören, rundfunkgenehmigungspflichtig ist. Sollen auf verschiedenen Grundstücken mehrere Empfangsanlagen von einem Teilnehmer gleichzeitig betrieben werden, so ist für jedes Rundfunkgerät eine gesonderte Genehmigung erforderlich.

Ein Rundfunkgerät im Kraftwagen ist genehmigungspflichtig. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich hierbei um einen festeingebauten Auto-Super oder um ein Reise-Batterie-Gerät handelt. Benutzt der Rundfunk-Teilnehmer den Reise-Batterie-(Netz-)Empfänger aber als Allein-Gerät, so ist nur *eine* Rundfunkgenehmigung erforderlich. Der Einwand des Rundfunk-Teilnehmers, nur jeweils an einem Ort ein Gerät zu betreiben, ist nur dann stichhaltig, wenn der Beweis erbracht werden kann, daß das Heimgerät betriebsunfähig gemacht worden ist, während der Reiseempfänger arbeitet. Das gleiche trifft für Reiseempfänger zu, die nicht im Fahrzeug, sondern im Freien in Betrieb genommen werden.

Die Urkunde muß stets bei dem in Betrieb befindlichen Gerät mitgeführt werden, damit bei einer Kontrolle außerorts der Nachweis der Rundfunkgenehmigung erbracht werden kann.

Die Erteilung einer Fernsehrundfunkgenehmigung setzt voraus, daß der Antragsteller bereits im Besitz einer gültigen, für ihn ausgestellten Tonrundfunk - Genehmigung ist. Dies kann auch eine Autorundfunk-Genehmigung sein. Sie genügt als Voraussetzung für eine Fernsehrundfunk-Genehmigung zum Betrieb *eines* Fernsehempfängers im Haushalt des Genehmigungsinhabers.

Die Tonrundfunkgebühr beträgt monatlich 2 DM und die Fernsehrundfunkgebühr monatlich 5 DM. Also bezahlt ein Fernsehrundfunk-Teilnehmer auf alle Fälle 7 DM monatlich. Die Gebühren können monatlich durch den Zusteller eingezogen werden; sie können aber auch durch einen Einziehungsauftrag vom Postscheckkonto gebührenfrei abgebucht werden.

Der Drahtfunk-Teilnehmer bezahlt außer seiner Rundfunkgebühr für die erste Drahtfunk-Anschaltdose monatlich 1.50 DM, für jede weitere Anschaltdose innerhalb seines eigenen Haushaltes monatlich 0.50 DM. Eine einmalige Einrichtungsgebühr für die Herstellung der reinen Drahtfunk-Zuführungsleitung zur Hörstelle des Drahtfunk-Teilnehmers wird nach Arbeits- und Baustoffaufwand berechnet.

Dem Fachhändler wird mit der Genehmigung für Probebetrieb gestattet, einen oder mehrere Rundfunkempfänger bei anderen vorzuführen oder für einen achttägigen Probebetrieb aufzustellen. Eine Fernsehrundfunk-Genehmigung für Vorführzwecke gestattet dem Inhaber, in seinen auf der Urkunde angegebenen Geschäftsräumen, d. h. Grundstück, mehrere Fernsehgeräte für Vorführzwecke und bei Dritten auf die Dauer bis zu zwei Wochen für Probebetrieb zu errichten und zu betreiben. Der Inhaber dieser Genehmigung muß im Besitz einer gültigen, für ihn ausgestellten Tonrundfunk-Genehmigung sein. Unterhält der Rundfunkhändler räumlich getrennte Filialbetriebe, so ist für jeden eine weitere Vorführgenehmigung erforderlich.

Stellt ein Rundfunkhändler einer Privatperson für eine interessante Sportveranstaltung (Fußball-Länderspiel oder dgl.) ein Fernsehgerät zur Verfügung, so ist hierfür an die Post eine Gebühr von 7 DM zu entrichten; in diesem Fall darf von einem Probebetrieb kein Gebrauch gemacht werden.

Zur Probe aufgestellte Geräte sind der Deutschen Bundespost noch am Tage der Aufstellung schriftlich zu melden. Eine Durchschrift der Anmeldung ist demjenigen auszuhändigen, bei dem der Empfänger zur Probe aufgestellt worden ist. Spätestens nach Ablauf der genehmigten Probezeit hat der Rundfunkhändler dem Postamt die Übernahme der Rundfunkempfangsanlage durch den Kunden oder ihren Abbau schriftlich mitzuteilen.

Die Auswahl der Personen, die aus sozialen Gründen von der Zahlung der Rundfunkgebühr befreit werden sollen, ist ausschließlich Angelegenheit der Fürsorgestellen. Blinde sind von der Zahlung der Rundfunkgebühr befreit, es muß jedoch ein Antrag an den zuständigen Fürsorgeverband eingereicht werden. Ebenfalls richten Hirnverletzte einen Antrag auf Rundfunkgebührenbefreiung an die Fürsorgestellen. Eine ähnliche Regelung gilt für Befreiung von der Fernsehrundfunkgebühr.

Ing. E-g., Hannover

Gebühren-Übersicht

	Vorhandene Geräte												
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n
Netz-Rundfunkempfänger (Heimempfänger)	●			●	●		●				●		●
Kombinierte Netz-Batterie-Reise-Empfänger oder Batterie-Reise-Empfänger		●		●		●		●				●	●
1 Autosuper			●		●	●			●		●	●	●
1 Fernseh-Empfänger							●	●	●	●	●	●	●
Monatliche Gebühr für Einzelperson	2.–	2.–	2.–	2.–	2.–	2.–	7.–	7.–	7.–	7.–	7.–	7.–	7.–
Monatliche Gebühr für zwei oder mehrere Personen	2.–	2.–	2.–	4.–	4.–	4.–	7.–	7.–	7.–	7.–	9.–	9.–	11.–

Die senkrechten Spalten a bis n stellen die möglichen Kombination dar. Beispiel: Vorhanden sind Heimempfänger, Autosuper und Fernsehempfänger; dies entspricht Spalte l, also 7.– DM bei einem *Einpersonen*-Haushalt. Für die erste Drahtfunk-Anschlußdose kommen außerdem noch 1.50 DM hinzu (siehe Text).

Taschensender Minifon

In der FUNKSCHAU 1959, Heft 12, Seite 281, berichteten wir über den Taschensender Minifon der Protona GmbH. Hierzu teilt uns das Fernmeldetechnische Zentralamt mit, daß es sich beim Minifon um ein Exportgerät handelt, das nicht im Bereich der Bundesrepublik zugelassen ist. Die Frequenz 27 120 kHz ± 0,6 % wird von zahlreichen medizinischen und industriellen Hf-Geräten benutzt und von nahezu 3000 genehmigten Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen, deren Zahl ständig im Steigen begriffen ist. Aus diesen Gründen kann das FTZ diese Frequenz nicht noch außerdem für andere Zwecke freigeben.

Eine Ferrit-Antenne mit Transistor-Verstärker

Bekanntlich läßt sich mit einer Ferrit-Antenne oft ein wesentlich besserer Mittelwellenempfang erzielen als mit einer gewöhnlichen Zimmerantenne. Die Ursache dafür ist leicht zu erklären: Die Ferrit-Antenne reagiert nur auf die *magnetische Komponente* des Empfangssignals und ist damit weniger empfindlich für Störungen, die aus dem Lichtnetz kommen und hauptsächlich die elektrische Komponente enthalten.

Ein weiterer Vorzug der Ferrit-Antenne ist ihre *Richtwirkung*. Diese läßt sich naturgemäß dann am besten ausnutzen, wenn man den Stab drehbar anordnet, so daß man immer eine Stellung finden kann, in der die Spannung des gesuchten Senders in bezug auf

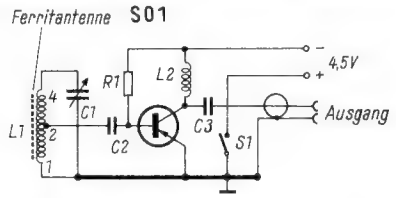


Bild 1. Die Schaltung der Ferrit-Antenne mit Transistor-Verstärker

störende Sender am günstigsten ist. Kurz gesagt: Man peilt den gesuchten Sender an und verringert damit die Signalspannung derjenigen Sender, die auf gleicher oder benachbarter Frequenz arbeiten, aber nicht in der gleichen Richtung liegen. Dadurch wird die Signalspannung des gesuchten Senders im Verhältnis zu der Signalspannung störender Sender erhöht.

Diesen Vorteilen steht jedoch der Nachteil gegenüber, daß die Ferrit-Antenne eine geringere Hf-Spannung abgibt als die gewöhnliche Drahtantenne und somit in den meisten Fällen eine besondere Hf-Verstärkung notwendig wird. Außerdem wird der Verstärker als Kopplungselement notwendig, um die sehr trennscharfe Ferrit-Antenne an den Antenneneingang des Empfängers anzuschließen.

Die Schaltung

Bei der hier beschriebenen Ferrit-Antenne UN-55 wurde ein Hf-Transistor vom Typ SO 1 in Emitterschaltung gebraucht *(Bild 1)*. Bei diesem Transistor handelt es sich um ein holländisches Fabrikat. Es kann natürlich auch jeder andere Hf-Transistor mit annähernd gleichen Werten eingesetzt werden.

Die Ferrit-Antenne liegt im Basiskreis, während die verstärkte Hf-Spannung aus dem Kollektorkreis über den Kondensator C 3 und ein möglichst kurzes Koaxialkabel in den Antennenkreis des Empfängers geführt wird. Die beste Lösung wäre allerdings, das Koaxialkabel über einen Kondensator von 22 bis 33 pF an den Gitterkreis der Mischröhre zu führen, also an den Stator des Abstimmkondensators zu legen.

Der Anschluß über die Kopplungsspule, also über die Antennenbuchse des Empfängers, kann bei einigen Spulensätzen zu Störungen führen.

Der Aufbau

Das Chassis besteht aus drei Uniframe-Teilen, das sind fertige Chassisteile der Firma Amroh[1]). Ein Teil Typ UF 002 für die Rückseite und ein UF 003 für die Vorderseite werden an einem zweiten UF 003 festgeschraubt, dessen umgebogene Kanten nach oben gerichtet sind. Auf den Bildern ist noch ein viertes Uniframe-Teil zu sehen. Es ist das als Frontplatte benutzte UF 005, das jedoch auch weggelassen werden kann.

[1]) Amroh, Gronau in Westfalen

An der vorderen Platte UF 003 werden die folgenden Bauteile angebracht: der Abstimmkondensator, der Ein- und Ausschalter, das Achsenlager mit Knopf und die Seilscheibe, die mit einem Bowdenzug die Ferrit-Antenne dreht. An der Rückseite, dem UF 002, befestigt man die Hf-Drossel L 2, eine Leiste mit sieben Lötösen und eine Durchführungshülle für das Koaxialkabel. *Bild 2* zeigt bei geöffnetem Gehäuse die Montageanordnung.

An das waagerechte Teil UF 003 wird das Lager für die hohle Achse geschraubt, an der die Ferrit-Antenne befestigt wird. Außerdem trägt das UF 003 die 4,5 V Taschenlampenbatterie *(Bild 3)*.

Die Antenne selbst besteht aus einem Ferrit-Stab von 140 mm Länge und 8 mm Durchmesser. Auf den Ferritstab wird die Spule L 1 geschoben. Im Modell wurde eine MW-Spule vom Typ 402[1]) verwendet, aber ohne Abschirmkappe und Hf-Eisenkern.

Weil der Ferritstab eine größere Permeabilität hat als der ursprüngliche Hf-Eisenkern, müssen, anfangend bei Anschlußstelle 4, von der Spule 22 Windungen abgenommen werden. Damit wird die Selbstinduktion wieder auf den ursprünglichen Wert zurückgeführt.

Der Ferritstab wird an einer Seite auf einem gewöhnlichen Potentiometerknopf befestigt. Hierfür feilt man mit einer Rundfeile eine halbrunde Rinne in die Oberfläche des Knopfes, die sich genau der Rundung des Ferritstabes anpaßt. Sodann werden vier kleine Löcher parallel zum Achsenloch durch

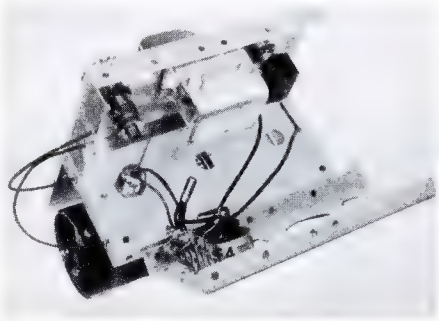


Bild 2. Blick von unten in das geöffnete Chassis

den Rand des Knopfes gebohrt. Nun läßt sich der Ferritstab entweder mit einer Schnur auf dem Knopf festbinden oder mit einer Lasche und vier kleinen Schrauben (Messing) festschrauben. Das Achsenloch muß übrigens ganz durchgebohrt werden, so daß die Leitungen der Spule oben in den Knopf und durch die Hohlachse nach unten geführt werden können.

Beide Achsen sind in Buchsen gelagert, die man leicht aus alten Potentiometern mit 6 mm Achsdurchmesser gewinnen kann. Während für die Antennenachse ein Messingrohr von 60 mm Länge gebraucht wird, kann die andere, nur 36 mm lange Achse für die Seilscheibe von einer Potentiometerachse abgesägt werden. Die Seilscheibe ist ein handelsübliches Einzelteil.

Zum Abstützen der Bowdenzüge dienen zwei Winkelbleche aus 0,5 mm starkem Messing, in die zwei Hohlnieten mit 1,5 mm Durchmesser und etwa 3,5 mm Länge gelötet werden *(Bild 4)*. Um die hohle Achse an ihrem Platz zu halten, wird an ihre Unterseite ein Messingring gelötet. Bild 4 zeigt auch die Konstruktion der elektrostatischen Abschirmung, die den Ferritstab umgibt. Diese Abschirmung besteht aus einem Stück Kupfergaze 140 × 145 mm, die zu einem Zylinder gebogen und an Hartpapierringen befestigt wird. Dabei soll ein Spalt von etwa

5 mm offen bleiben, um einen Kurzschluß und damit verbundene induktive Wirkungen auf die Antennenspule auszuschließen. Die Hartpapierringe werden aus 0,5 mm starken Streifen von 10 mm Breite und 150 mm Länge gebogen und zusammen mit der Gaze zum Ring verschraubt. An der einen Seite wird die Kupfergaze an der hohlen Achse festgelötet, und an der anderen Seite wird sie von einer Hartpapierscheibe gehalten, die ihrerseits auf dem Ferritstab sitzt. Diese Scheibe soll einen Durchmesser von 40 mm haben. Bei der Verdrahtung schließlich ist zu berücksichtigen, daß für die Leitungen, die durch die Hohlachse geführt werden, gut isolierte, am besten verschiedenfarbige Litze genommen wird.

Die Inbetriebnahme

Zunächst ist auf den richtigen Anschluß der Batterie zu achten. Eine Verwechslung der Pole kann den Transistor zerstören. Der Pluspol, also die kurze Feder der Batterie, wird mit dem Schalter verbunden, während der Minuspol an den Widerstand R 1 und die Drossel L 2 gelegt wird.

Dann kann man versuchen, ob es genügt, das Koaxialkabel einfach mit dem Antenneneingang zu verbinden. Bringt dies nur geringen Erfolg oder die eingangs erwähnten Störungen (Pfeifstellen), so lötet man einen Kondensator von 22 bis 33 pF an den Stator des Abstimmkondensators im Antennenkreis des Empfängers und verbindet das andere Ende des neuen Kondensators über ein

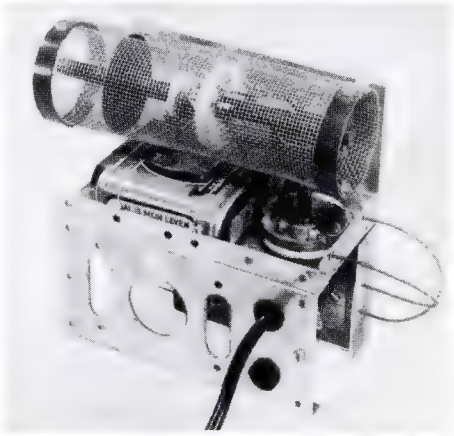


Bild 3. Das fertige Gerät von hinten gesehen

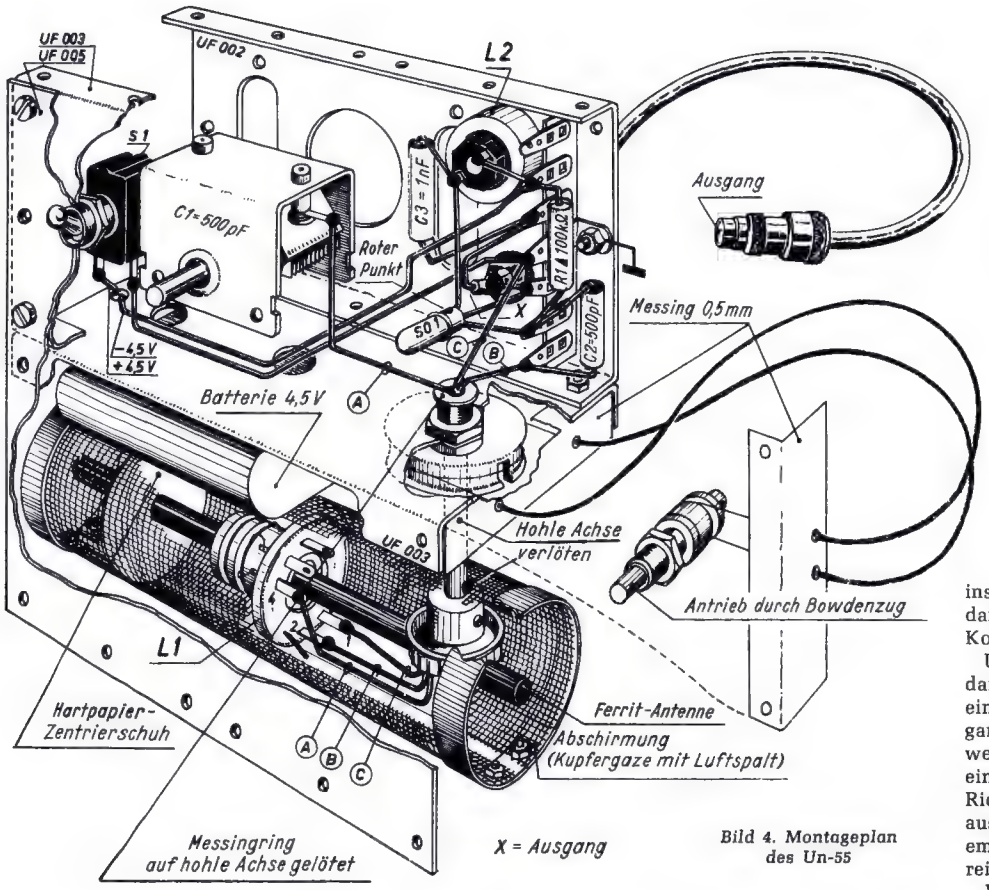


Bild 4. Montageplan des Un-55

Im Modell verwendete Einzelteile

1 Drehkondensator, luftisoliert, 490 pF
1 Styroflex-Kondensator 500 pF
1 Styroflex-Kondensator 100 pF
1 Mittelwellenspule Amroh 402
1 Ferritstab 140 mm lang, 8 mm ⌀
1 Hf-Drossel L 2, 100 MHz, Amroh F 4
1 Widerstand 100 kΩ
(genauer Wert: siehe Text)
1 Ein/Aus-Schalter
1 Uniframe-Chassisteil UF 002
2 Uniframe-Chassisteile UF 003
1 Uniframe-Chassisteile UF 005

Alle Einzelteile, besonders die Hf-Drossel und die Uniframe-Chassisteile können bei der Firma Amroh, Gronau (Westf.), bezogen werden.

Koaxialkabel mit einer Koaxialbuchse, an die dann der Ferritantennen-Verstärker angeschlossen wird. Durch die Kapazität des Koaxialkabels kann es erforderlich werden, den Gitterkreis nachzustimmen, indem man den entsprechenden Paralleltrimmer etwas herausdreht.

Wenn man in der Nähe von 1500 kHz abstimmt, kann es vorkommen, daß Pfeifstörungen auftreten. Um dies zu verhindern, muß der Kollektorstrom unter 1,6 mA gehalten werden. Am einfachsten geht man folgendermaßen vor: Parallel an den geöffneten Schalter wird ein Meßinstrument (Milliamperemeter) gelegt und dann für R 1 ein Wert gewählt, bei dem der Kollektorstrom etwa 1,6 mA beträgt.

Um eine scharfe Richtwirkung zu erzielen, darf kein Signal direkt auf den Verstärker einwirken. Um dies zu verhindern, muß die ganze Abstimmeinheit gründlich abgeschirmt werden. Der Drehkondensator bekommt dann eine Metallhaube. Dadurch wird auch die Richtwirkung der Ferrit-Antenne am besten ausgenutzt, weil jetzt nur noch die durch sie empfangenen Signale den Empfänger erreichen können.

Wenn nun alles in Ordnung ist, stellt man zunächst den Empfänger auf den gewünschten Sender ein, stellt den Abstimmkondensator des UN-55 auf größte Lautstärke und sucht nun durch Drehen der Ferritantenne die störenden Sender auszuschalten. Bakker

Hochfrequenzgenerator mit zwei Kristallen

Sollen hochfrequente Schwingungen größter Stabilität mit geringstem Aufwand erzeugt werden, so bietet sich Kristallsteuerung als das vorteilhafteste Verfahren an. Während ein Kristall mit Halterung früher ein recht kostspieliges Einzelteil darstellte, ist er seit Jahren aus Altbeständen auch für schwache Geldbeutel erschwinglich.

Die Vorteile, die der Kristalloszillator bietet, werden durch den Nachteil erkauft, daß für jede Frequenz ein besonderer Kristall erforderlich ist. Wer über einen Bestand an Kristallen verfügt, kann die Zahl der sich bietenden Möglichkeiten dadurch vergrößern, daß er die Differenz zwischen den Grundfrequenzen zweier Kristalle ausnutzt. Durch Verwendung zweier Oszillatoren mit der Frequenz je eines Kristalls und Mischung dieser Frequenzen kann eine dritte, die Differenzfrequenz, mit all den Eigenschaften hervorgebracht werden, die diese Art der Schwingungserzeugung kennzeichnen.

Die Schaltung des einfachsten Gerätes zur Erzeugung der Differenzfrequenz zeigt *Bild 1*. Zwei Kristalloszillatoren in Pierce-Schaltung sind durch den gemeinsamen Katodenwiderstand R 3 und die beiden Kondensatoren C 2 und C 3 miteinander gekoppelt. Jede der beiden Trioden wird von einem Kristall und einer Hf-Spannung des anderen Oszillators

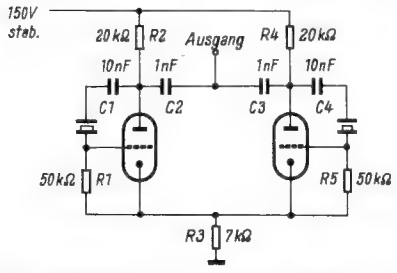


Bild 1. Schaltung zweier Kristalloszillatoren zur Erzeugung der Differenzfrequenz

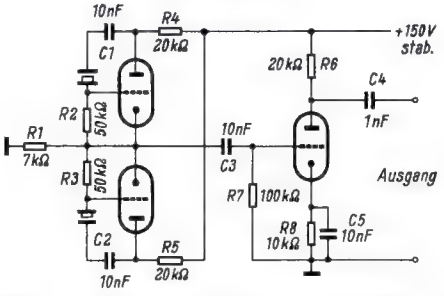


Bild 2. Schaltung zwei Kristalloszillatoren mit nachgeschalteter Verstärkerstufe

gesteuert, so daß additive Mischung eintritt. Am Ausgang erscheint neben den beiden Grundfrequenzen die Differenzfrequenz. Daneben treten, wenn auch mit sehr viel kleinerer Amplitude, die Summe der beiden Kristallfrequenzen sowie Summen und Differenzen der Oberwellen auf.

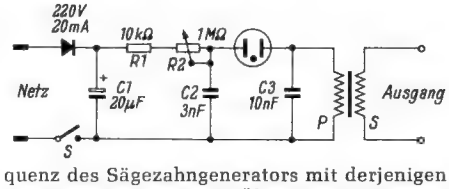
Mit etwas größerem Aufwand erreicht die Schaltung nach *Bild 2* dasselbe Ziel. Hier stellt R 1 wieder den den beiden Trioden gemeinsamen Katodenwiderstand dar, an dem aber zugleich auch die hervorgebrachte Differenzfrequenz abgegriffen und einer dritten Triode zugeführt wird. Trotz der Verstärkung durch die dritte Triode dürfte die Ausgangsspannung nicht höher sein als die bei der Schaltung nach Bild 1, weil die an den Katoden der Oszillatorröhren abgenommene Spannung niedriger ist. —dy

Herriman, T. D.: Test Signals with Crystals. Electronics World, Mai 1959, Seite 66

Sinuswellen-Tongenerator mit Glimmröhre

Im allgemeinen nimmt man an, daß mit einem Glimmröhrengenerator nur Wechselspannungen von sägezahnförmigem Verlauf erzeugt werden können. Wird die Schaltung aber um einen Parallelresonanzkreis erweitert, so lassen sich auch sinusförmig verlaufende Tonfrequenzspannungen mit erstaunlich kleinem Verzerrungsanteil hervorbringen.

In dem beistehenden *Schaltbild* sind die Widerstände R 1 und R 2, der Kondensator C 2 und die Glimmröhre Bestandteile eines Sägezahngenerators, der mit dem gleichgerichteten Netzstrom gespeist wird. Über die gebräuchliche Schaltung hinaus ist der Parallelresonanzkreis aus der Primärwicklung P des Transformators und dem Kondensator C 3 hinzugefügt, dessen Resonanzfrequenz gleich der der erzeugten Tonfrequenz ist. Mit dem veränderbaren Widerstand R 2 wird die Fre-



quenz des Sägezahngenerators mit derjenigen des Resonanzkreises in Übereinstimmung gebracht, wobei ein an den Ausgang angeschlossener Elektronenstrahloszillograf erkennen läßt, wie die abgegebene Tonfrequenzspannung immer verzerrungsfreier und höher wird, je besser Sägezahn- und Resonanzkreisfrequenz übereinstimmen. Durch das Übersetzungsverhältnis des Ausgangstransformators kann dem Ausgang eine vorgesehene Impedanz gegeben werden. —dy

Cohen, H.: Low-Distortion Sine-Wave Generator. Electronics World, Mai 1959, Seite 127

Ein praktisches Tonfrequenz-Meßgerät für vielseitige Verwendung

Die im folgenden beschriebene Schaltung eignet sich für alle Zwecke, wo schnelle, zuverlässige und genaue Messungen des Frequenzgangs, der Empfindlichkeit und der Verstärkung von Tonfrequenzverstärkern aller Art, von Aufsprech- und Wiedergabeentzerrern für Magnettongeräte, von Schallplatten-Schneidkennlinienentzerrern u. ä. vorgenommen werden sollen. Das Gerät besteht aus drei Baugruppen, einem *Tongenerator* für Festfrequenzen, einem *Meßverstärker* und einem für beide gemeinsamen, umschaltbaren *Spannungsmesser (Bild 1)*. Generator und Verstärker sind – mit und ohne Spannungsmesser – auch einzeln für sich verwendbar, zusammen bilden sie eine vollständige Tonfrequenz-Meßeinrichtung. Der Aufwand des Gerätes ist gering im Vergleich zu kommerziellen Pegelmeßplätzen, die Genauigkeit ist für Betriebs- und Service-Messungen sehr gut. Infolge der einfachen Schaltung *(Bild 2)* bereitet der Nachbau keine Schwierigkeiten, wenn die für den Aufbau von Meßgeräten selbstverständliche Sorgfalt beachtet wird und ausschließlich hochwertige Bauelemente zur Verwendung gelangen.

Generatorteil

Der Tongenerator arbeitet als RC-Generator mit Wien-Robinson-Brücke, er liefert insgesamt 31 feste, wählbare Frequenzen im Bereich 20 Hz bis 20 kHz. Die Frequenzen liegen ungefähr im Terzabstand (Frequenzverhältnis 4 : 5), die Stufung beträgt:
20–25–32–40–50–64–80–100–125–160–200
Durch einen dreistufigen Dekadenschalter ergeben sich die Bereiche

20... 200 Hz
200... 2 000 Hz
2 000...20 000 Hz

Die Dekadeneinstellung erfolgt durch Umschalten der Kondensatoren, die Einstellung der Frequenz innerhalb der Dekaden durch Umschalten der Widerstände in der Wien-Brücke. Durch die Beschränkung auf Festfrequenzen entfallen alle Schwierigkeiten, die beim Aufbau von durchstimmbaren RC-Generatoren auftreten können, nämlich Probleme des Gleichlaufs, der Eichung und der genauen Reproduzierbarkeit der Einstellung. Die Bedienung ist sehr einfach, und die zur Verfügung stehenden Frequenzen genügen vollauf zur exakten Bestimmung von Frequenzgängen. Als Widerstände werden solche der Klasse 0,5 mit 1 % Toleranz verwendet, die Kondensatoren werden auf ± 1 % ausgesucht oder zusammengestellt; der kleinste von ihnen (2 nF) ist ausreichend groß, so daß sich die Röhren- und Schaltkapazitäten der Brücke praktisch nicht auf die Frequenzgenauigkeit auswirken. Die sich unter diesen Umständen ergebende Frequenzunsicherheit ist nicht größer als ± 2 %; eine Frequenzeichung erübrigt sich.

Die Amplitudenregelung des Generators übernimmt ein Kaltleiter in der Katodenleitung der ersten Röhre. Da diesbezüglich im vorliegenden Fall keine hohen Ansprüche gestellt werden, sind hierfür handelsübliche Glühlampen mit großem Kaltwiderstand (z. B. Dunkelkammerlampe 220 V/10 W) gut geeignet.

Der zweistufige Verstärker des Generators besitzt eine so große Bandbreite, daß im interessierenden Frequenzbereich praktisch kein Amplitudenabfall und auch keine Phasendrehung der Ausgangsspannung auftritt. An ihn schließt sich eine Katodenverstärkerstufe in Gleichstromkopplung an, die eine niederohmige Spannungsquelle (rund 600 Ω Quellwiderstand) für die Rückkopplungs- und die Ausgangsspannung darstellt. Die maximale Ausgangsspannung wird durch das Einstellpotentiometer P 1 für die Gegenkopplung auf 10 V eingestellt; sie ist damit hoch genug, um auch noch größere Endröhren direkt auszusteuern. Ihr Frequenzgang liegt innerhalb der Grenzen von ± 2 %, ihr Klirrfaktor ist kleiner als 1 %, ihr Störspannungsanteil kleiner als 0,1 %.

Die Ausgangsspannung kann sowohl stetig durch einen linearen Spannungsteiler, als auch in Stufen um je 10 dB durch einen nachfolgenden Ausgangsteiler abgeschwächt werden. Als Ausgangsspannungsbereiche des Teilers ergeben sich:

10/30/100/300 mV/1/3/10 V
bzw. –40/–30/–20/–10/0/+10/+20 dB

Der Fehler der Ausgangsspannung durch den Teiler liegt bei Verwendung von 1 %-Widerständen in den Grenzen von ± 2 %. Da beide Abschwächer niederohmig sind, tritt ein zusätzlicher Frequenzfehler nicht auf. Der Innenwiderstand des Ausgangs hängt von den gewählten Abschwächerstellungen ab, maximal beträgt er etwa 6 kΩ.

Meßverstärker

Die Schaltung des zweistufigen Meßverstärkers gleicht den gebräuchlichen Nf-Röhrenvoltmeter. Die Verstärkung ist durch die mit dem Potentiometer P 3 einstellbaren Gegenkopplung auf den Faktor 1000 geeicht; im geeichten Zustand ist die Gegenkopplung so bemessen, daß der Frequenzgang zwischen 20 Hz und 20 kHz in der Toleranz von ± 1 % liegt. Die auf 10 V Ausgangsspannung bezogene Empfindlichkeit von 10 mV kann durch einen frequenzkompensierten Eingangsteiler mit einem Gesamtwiderstand von 950 kΩ bis auf 300 V verringert werden. Damit ergeben sich folgende Meßbereiche (Fehlergrenzen ± 2 %, wie vorher):

10/30/100/300 mV/1/3/10/30/100/300 V
bzw. –40/–30/–20/–10/0/+10/+20/+30/+40/+50 dB

Die Eichung erfolgt nach der bekannten Vergleichsmethode. Die Vergleichsspannung gelangt vom Ausgangsspannungsteiler des Generators direkt zum Ausgangsspannungsmesser, die Eichspannung über den entsprechenden Abgriff des Generator-Ausgangsteilers (10 mV) auf eine besondere Schalterstellung des Eingangsteilers. Die Nacheichung im Betrieb kann demzufolge wie üblich bei beschaltetem Eingang vorgenommen werden; sie ist jedoch aufgrund der guten Konstanz des Verstärkers kaum erforderlich. Die Frequenzkompensation des Eingangsteilers ge-

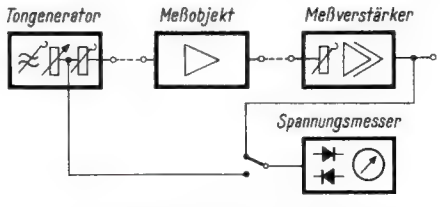


Bild 1. Blockschaltung der Meßeinrichtung

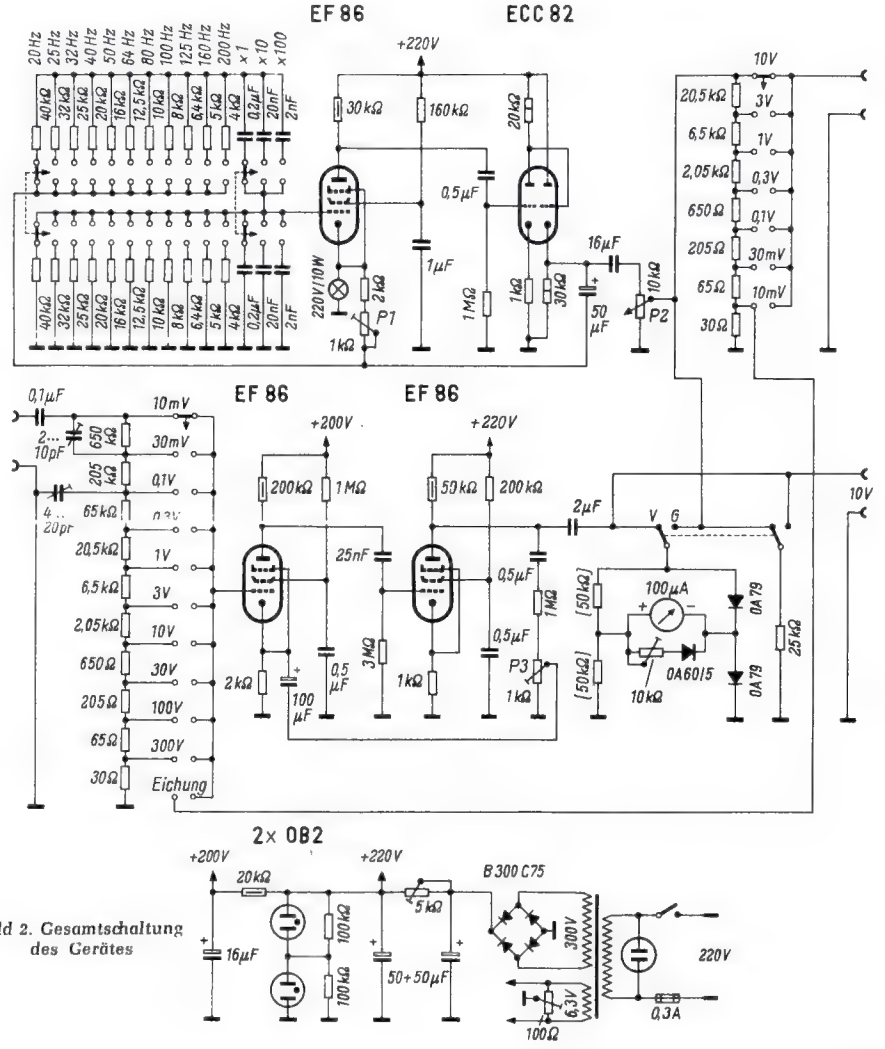


Bild 2. Gesamtschaltung des Gerätes

schieht in den Stellungen *30 mV* und *100 mV* wechselweise durch die beiden Trimmerkondensatoren mit Hilfe einer entsprechend kleinen Generatorspannung über den Meßverstärkereingang.

Der Innenwiderstand der Ausgangsspannung beläuft sich auf etwa 10 kΩ; es kann also z. B. ein Oszillograf ohne Verfälschung der Ausgangsspannung unmittelbar an den Ausgang angeschlossen werden.

Spannungsmesser

Im Unterschied zu den gebräuchlichen Nf-Röhrenvoltmetern ist der nachfolgende Spannungsmesser nicht mit dem Meßverstärker zusammen, sondern ebenso wie dieser selbständig für sich geeicht; seine Empfindlichkeit für Vollausschlag beträgt 10 V_{eff}. Das Gerät arbeitet mit Doppelweggleichrichtung, das eingebaute Instrument der Klasse 1,5 von 100 µA besitzt drei Skalenteilungen:

0...3 V und 0...10 V linear

sowie − 20... + 2 dB

Parallel dazu liegt die Reihenschaltung eines Einstellpotentiometers und einer Diode; durch diesen spannungsabhängigen Nebenschluß wird die Nichtlinearität der Gleichrichterdioden weitgehend kompensiert[1]), so daß der hierdurch verursachte Anzeigefehler in den oberen beiden Dritteln der Skala nicht größer als ± 1,5 % vom Endausschlag ist. Die Eichung auf Vollausschlag erfolgt durch die beiden Brückenwiderstände; die angegebenen Werte sind nur Richtwerte, allgemeingültige exakte Angaben lassen sich wegen der Abhängigkeit von den verwendeten Dioden nicht machen, die genauen Werte sind bei der Eichung auszuwählen.

Der Spannungsmesser kann wahlweise an den Meßverstärkerausgang oder an den Schleifer des Potentiometers P 2 im Generator angeschaltet werden; ein Ersatzwiderstand bildet an dem jeweils nicht benutzten Meßpunkt die Belastung durch den Spannungsmesser nach und verhindert so Fehler durch wechselnde Belastung. Die Ausgangsspannung des Generators ergibt sich aus der Instrumentenanzeige und der am Generatorausgang gewählten Teilereinstellung. Mit dem Meßverstärker zusammen bildet der Spannungsmesser die normale Schaltung eines Röhrenvoltmeters. Durch die Umschaltmöglichkeit des Spannungsmessers ist in einfacher Weise die Messung der – positiven oder negativen – Verstärkung von Vierpolen möglich: Das Meßobjekt befindet sich zwischen Generatorausgang und Meßverstärkereingang (Bild 1), seine Verstärkung kann damit aus dem Verhältnis der Spannungen an seinem Aus- und Eingang unmittelbar in dB bestimmt werden.

Die kleinste meßbare Spannung, sowohl auf den Generatorausgang wie auf den Meßverstärkereingang bezogen, ist ca. 1 mV (bzw. ca. −60 dB), die Meßunsicherheit als Röhrenvoltmeter bei Vollausschlag beträgt ± 3 %.

Stromversorgung

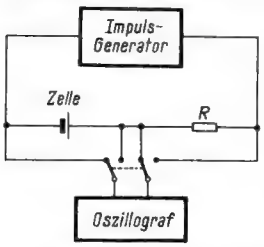
Die Betriebsspannung sämtlicher Röhren ist über die Serienschaltung zweier Glimmstrecken stabilisiert. Der Siebwiderstand im Netzteil wird so eingestellt, daß über die beiden Stabilisatoren ein Strom von etwa 15 mA fließt; der Einfluß von Netzspannungsschwankungen um ± 10 % bleibt dann innerhalb der oben angegebenen Genauigkeitsgrenzen des Gerätes.

Walter Neeb

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1957, Heft 20, Seite 566

Der innere Widerstand von Trockenbatterien

Das *National Bureau of Standards* in den USA entwickelte eine schnelle und zerstörungsfreie Impuls-Methode zur Messung des wahren inneren Widerstandes von Trockenbatterien. Es konnte gezeigt werden, wie sich der innere Widerstand in dem Maße ändert, wie die Zelle unter den verschiedensten Bedingungen entladen wird. Die Versuchsergebnisse der verschiedenen Zellen-Typen zeigen



Prinzipschaltung zur Ermittlung des inneren Widerstandes von Trockenbatteriezellen. Der Oszillograf wird erst parallel zur Zelle und dann parallel zum Meßwiderstand R gelegt

(Tabelle), daß der innere Widerstand von der Art der Entladung, von der Zellen-Größe und der Herstellungs-Art abhängt. Die Meßergebnisse sind Durchschnittswerte einer jeden Gruppe der untersuchten Zellen.

Zur Untersuchung der Zellen wurden ein Impuls-Generator, ein Widerstand mit bekanntem Wert und die zu untersuchende Zelle in Serie geschaltet *(Bild)*. Zuerst wurde der Oszillograf mit den Anschlüssen der Zelle verbunden, damit die vom Generator an die Zelle geführten Impulse registriert werden konnten. Der augenblickliche Abfall des inneren Widerstandes wurde durch die abfallende Flanke des Impulses auf dem Oszillografen-Schirm festgestellt. Danach wurde der Oszillograf über den bekannten Widerstand R angeschlossen, der Spannungsabfall des Widerstandes notiert und der durch den Widerstand fließende Strom mit Hilfe des Ohmschen Gesetzes berechnet. Mit dem bekannten Impuls-Strom wurde der eigentliche Zellen-Widerstand aus dem Ohmschen Gesetz für die erste Messung (Spannung an der Zelle) bestimmt.

Der durch diese Methode erhaltene innere Widerstand enthält keinerlei andere Impedanz-Komponenten. Veränderung der Stromrichtung, des Stromes, der Frequenz und der Länge des Impulses haben keinen Einfluß auf den gemessenen inneren Widerstand. Der Kurzschluß-Strom steigt in dem Maße an, wie der innere Widerstand abnimmt. Andererseits wächst der innere Widerstand bei der Entladung und er zeigt eine leichte Tendenz, bei dem höchsten momentanen Strom-Abfluß anzusteigen.

Weiterhin wird untersucht, ob die Messung des inneren Widerstandes zur Bestimmung der Lebensdauer-Erwartung einer Trockenbatterie möglich ist. Die Unterschiede der Zellen-Widerstände bei den verschiedenen Herstellern lassen keine allgemein gültige Formel zu, aber spezifische Gruppen von Zellen können bezüglich der Lebensdauer geeicht werden.

Die bisherigen Versuchsergebnisse sind erheblich genauer als die, die mit den bisher üblichen Methoden erzielt worden sind.

Werte von frischen, nicht entladenen Zellen

Zellengruppe	Anfangswiderstand (Ω)	Leerlaufspannung (V)	Kurzschluß-Strom (A)
D 1	0,146	1,58	8,6
D 2	0,147	1,6	8,7
D 3	0,152	1,58	7
D 4	0,153	1,61	7,7
D 5	0,178	1,59	6,9
D 6	0,18	1,57	6,7
D 7	0,186	1,64	6,8
D 8	0,196	1,61	6,1
C 1	0,196	1,59	6,3
C 2	0,271	1,61	5
C 3	0,353	1,62	3,7
AA 1	0,167	1,64	4,1
AA 2	0,192	1,56	5,2
AA 3	0,232	1,57	4,7
AA 4	0,379	1,58	3,2
6–1	0,0465	1,64	27,4
6–2	0,0318	1,65	30,3
6–3	0,0389	1,59	32,9

Literatur: Technical News Bulletin, Februar 1959, Journal Electrochem. Sec.

Ein Transistor-Reflex-Empfänger

Bei der im *Bild* dargestellten Schaltung gelangt die von der Antenne aufgenommene Hf-Spannung über die induktive Kopplung an die Basis des Transistors. Die Kondensatoren C 1 und C 2 stellen einen Kurzschluß für die Hf-Spannung dar. Die verstärkte Hf-Spannung gelangt über den Übertrager Ü an die

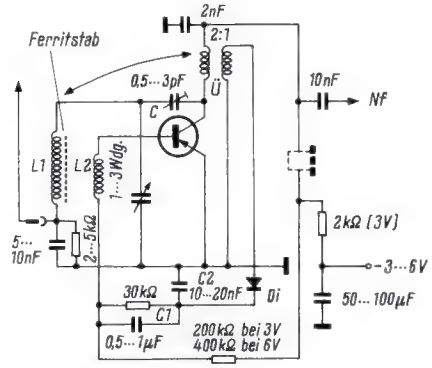


Bild 1. Schaltung eines Transistor-Reflex-Empfängers. Der Hf-Übertrager Ü muß sich zur Rückkopplungseinstellung mechanisch der Abstimmspule L 1 nähern lassen

Diode und wird dort demoduliert. Die Nf-Spannung wird nochmals an die Basis des Transistors gegeben, wo sie verstärkt wird. In der Kollektorleitung liegt entweder der Kopfhörer oder ein Widerstand, an dem die Spannung für den Nf-Verstärker abgenommen wird.

Der Transistor arbeitet als rückgekoppelter Hf-Verstärker. Die Rückkopplung erfolgt für die niedrigen Frequenzen des Bereiches über den Übertrager Ü und für hohe Frequenzen über die Kapazität C. Zum Einstellen der Rückkopplung geht man folgendermaßen vor:

1. Den Übertrager Ü nähere man dem auf einen langwelligen MW-Sender abgestimmten Eingangskreis bis kurz vor dem Schwingungseinsatz. Dann erst löte man den Trimmer C an und stimme den Eingangskreis auf einen Sender hoher Frequenz ab.

2. Durch Verändern der Kapazität C stelle man die Rückkopplung ebenfalls bis knapp vor den Schwingeinsatz ein. Darauf wiederhole man Arbeitsgang 1 und 2 abwechselnd, bis die günstigste Einstellung gefunden ist.

Die Werte von L 1 und C sollen keinesfalls größer als angegeben sein, obwohl sie auf den ersten Blick etwas niedrig erscheinen. C läßt sich leicht selbst herstellen. Dieser Trimmer besteht aus einem Stück isolierten Draht, das den einen Pol darstellt, und einem darüber geschobenen Metallröhrchen (1 cm lang), dem anderen Pol. Durch mehr oder weniger große Überlappung der beiden Teile kann die Kapazität verändert werden.

Mit der beschriebenen Schaltung konnten mit Ferritstabantenne ab 22 Uhr in Mittelfranken die Sender Zagreb, Rom und Monte Carlo gut empfangen werden.

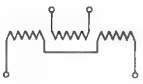


Bild 2. Hf-Übertrager Ü aus Bild 1. Die Wicklung besteht aus 3 × 90 Windungen 0,1 CuLS auf einem Isolierrohr von etwa 10 mm Durchmesser. Ein Eisenkern ist nicht erforderlich

Musikschrank Metz-500-Stereo

Dieser Musikschrank *(Bild 1)* der mittleren Preisklasse, der über einen 6/10-Kreis-Empfangsteil, einen Stereo-Plattenwechsler und einen Stereo-Nf-Teil mit 2 × EL 84 verfügt, zeigt recht anschaulich, wie man ohne allzuviel Mehraufwand die Stereo-Ausrüstung verwirklichen kann.

Der Hf-Teil

Im Empfangsteil findet man wenig, das von der bewährten Schaltungstechnik eines 6/10-Kreisers abweicht. Für UKW werden Signalverstärkung und Mischung in der ECC 85 vorgenommen und die dabei gebildete UKW-Zwischenfrequenz von 10,7 MHz gelangt zum Gitter der AM-Mischröhre ECH 81. Letztere arbeitet mit ihrem Heptodenteil in bekannter Weise in UKW-Schaltung als erste Zf-Röhre für 10,7 MHz. Bei AM-Betrieb wird das C-System dieser Röhre miteingeschaltet, das dabei die Überlagerungsfrequenz erzeugt und diese über das 3. Gitter in den Heptodenteil mischt.

Die anschließende Stufe mit der Röhre EF 89 arbeitet bei AM als erste und einzige, bei UKW als zweite Zf-Verstärkerröhre. Auffallend ist jedoch, daß zur Demodulation drei Germanium-Dioden benutzt werden. Das hängt mit der vom Standard abweichenden Röhrenbestückung im Stereo-Nf-Teil zusammen, bei der sich die sonst übliche EABC 80 mit ihren drei Diodenstrecken nicht verwenden läßt. Außerdem ermöglichen die Germanium-Dioden eine geschlossenere und übersichtlichere Bauweise, denn im Gegensatz zur Röhre lassen sie sich unmittelbar in die Verdrahtung einlöten, und zwar dort, wo es Hf-mäßig am günstigsten ist.

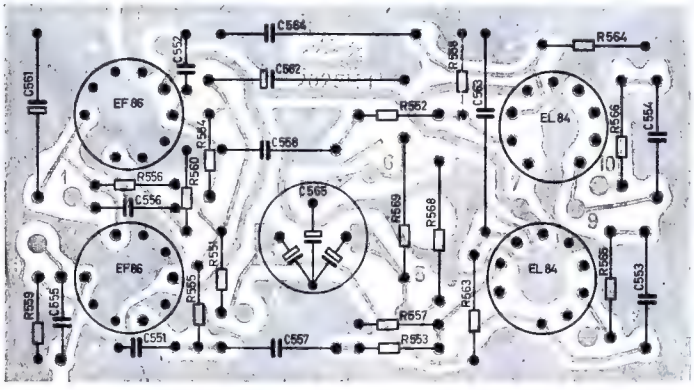


Bild 2. So sieht die Platine mit der gedruckten Schaltung des Nf-Teils aus

Der Nf-Teil

Verfolgt man die Schaltung weiter, dann stößt man sich vielleicht anfangs an der ungewohnten zeichnerischen Darstellung. Mitten im Schaltbild entdeckt man zunächst rätselhafte Steckverbindungs-Symbole, das Klang-Netzwerk (bei H, T, L) erscheint auf den ersten Blick unübersichtlich und zu allem Überfluß sind die Vorröhren EF 86 auch noch liegend eingezeichnet. Das hängt alles mit der gewählten gedruckten Schaltungstechnik zusammen. Um dem Service-Mann die Arbeit zu erleichtern, müssen auf einer Platine vereinigte Schaltelemente so dargestellt werden, daß sie auch im Hauptschaltbild zusammenliegen. Die Steckersymbole kennzeichnen dabei z. B. Leitungen, die von der betreffenden Platine zum Klangtastensatz führen und die liegende Darstellung der Röhren war erforderlich, um die Gitterleitungen wenigstens annähernd so in das Gesamtschaltbild einzuordnen, wie es ihrer räumlichen Lage auf der gedruckten Platine entspricht. Einen ungefähren Anhalt dafür, wie das zu verstehen ist, vermittelt *Bild 2*, das die gedruckte Schaltung des Nf-Teiles wiedergibt.

Hat man sich aber mit diesem ungewohnten Bild angefreundet, so durchschaut man schnell den Schaltungsaufbau. Die Vorröhren EF 86 erhalten ihre Tonspannungen von den beiden Schleifern des Stereo-Lautstärkereglers L. Auch dieser ist wieder andersartig dargestellt, denn die gestrichelt gezeichnete Verbindungslinie, die die gemeinsame Reglerachse versinnbildlicht, war aus Platzgründen nicht mehr unterzubringen (auch nicht bei den Klangreglern H und T). Die heißen Enden des Lautstärkeeinstellers liegen über die Kontaktsätze k 7...9 und i 7...9 am Tonabnehmer-Eingang TA bzw. am Ausgang des Hf-Teiles. In der gezeichneten Schalterstellung (Rundfunk) sind beide Eingänge parallelgeschaltet, in Stellung k 7/k 8 und i 7/i 8 arbeitet dagegen jeder Kanal getrennt.

An den Verstärkerausgängen zweigt bei C und D die Gegenkopplung ab. Sie läuft zu den gleichnamigen Punkten inmitten des Klangregel-Netzwerkes. Elektrisch erfolgt die Einspeisung am Zapfpunkt des Lautstärkepotentiometers. Die Wirkung ist bekannt: Die Klangbeeinflussung ist bei kleinen und mittleren Lautstärken besonders deutlich und sie nimmt um so mehr ab, je weiter die Schleifarme zum heißen Ende der Widerstandsbahn wandern. Auf recht einfache Weise ergibt das eine äußerst wirksame gehörrichtige Lautstärkeeinstellung.

Jetzt erkennt man auch die Betriebsweise des Höheneinstellers H. In der oberen Stellung läßt er den 3-nF-Kondensator wie eine Tonblende arbeiten, in der entgegengesetzten entzieht er dem Gegenkopplungsweg hohe Töne. Demzufolge tritt entweder eine Klangverdunklung oder eine Aufhellung ein, während in mittlerer Einstellung keine Klangbeeinflussung erfolgt.

Die Arbeitsweise der Tiefenbeeinflussung T ist weniger leicht zu übersehen, aber der Schaltbildauszug *(Bild 3)* läßt auch hier schnell alles deutlich werden. Der parallel zu T geschaltete 0,1-µF-Kondensator sperrt für einen Teil der tiefen Töne aus dem Gegenkopplungskanal den Zutritt zum Zapfpunkt des Potentiometers, er bewirkt also eine Baßanhebung. Je niedriger der Ohmwert von T eingestellt wird, um so mehr Baß-Gegenkopplung wird erzielt und um so mehr schwächt man die Tiefenwiedergabe. Das bedeutet nichts anderes, als daß in Mittelstellung von T „normale" Baßwiedergabe erfolgt und daß in der einen Endstellung die tiefen Töne geschwächt, in der anderen angehoben in Erscheinung treten.

Bild 1. Musikschrank Metz-500-Stereo

Der Kontaktsatz c 4...6 gehört zum Klangregister und er sitzt auf der Taste „Konzert". In Stellung c 5/c 6 hängt der Baßregler „in der Luft", er verliert seine Wirksamkeit und man erhält ein festes „vorfabriziertes" Klangbild. Die Kontakte e werden von der Sprachtaste geschaltet. In Stellung e 4/e 5 bewirken sie über den 500-pF-Kondensator eine Klangverdunklung, bei e 5/e 6 wird die Gegenkopplungsspannung am Reglerzapfpunkt kurzgeschlossen und eine Sprachaufhellung herbeigeführt. Die Taste „Stereo" schaltet schließlich mit ihren Kontakten b 1...3 die beiden Kanäle zusammen (Mono = b 3/b 2) oder für Stereobetrieb auseinander (b 1/b 2).

Die Lautsprecher

Bei einem Stereo-Musikschrank kommt der Lautsprecher-Bestückung besondere Bedeutung zu. Wie aus dem Schaltbild hervorgeht, sind zwei Lautsprechergruppen fest in das Gerät eingebaut. Jeder Kanal verfügt über einen eigenen Tieftöner und einen über einen Kondensator angeschlossenen Mittel-Hochtonlautsprecher. Demzufolge ist bereits ohne Zusatzsysteme (Basislautsprecher) Stereowiedergabe möglich. Allerdings fordert die verhältnismäßig geringe Gehäusebreite von 112 cm, die die Basis bestimmt, daß der Zuhörer ziemlich dicht an das Gerät herangeht, um im günstigsten Hörabstand (Hörabstand = Basisbreite) auch den größtmöglichen Hörgenuß zu haben. Ohne viel Umstände läßt sich aber die Basis erheblich verbreitern, wenn man einen oder gar zwei äußere Lautsprecher zusätzlich vorsieht. Steckt man deren Anschlußstecker in die entsprechenden Musikschrank-Buchsen I bis VI, so schalten sich automatisch die eingebauten Systeme ab. Rechts unten im Schaltbild sind Vorschläge für zweckmäßige Zusatzkombinationen angeführt. Die Nennleistung der Endstufen von 2 × 5,5 = 11 Watt sichert eine verzerrungsarme Wiedergabe auch bei hohen Lautstärken und in sehr großen Wohnräumen.

Fritz Kühne

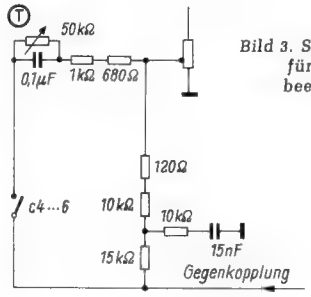
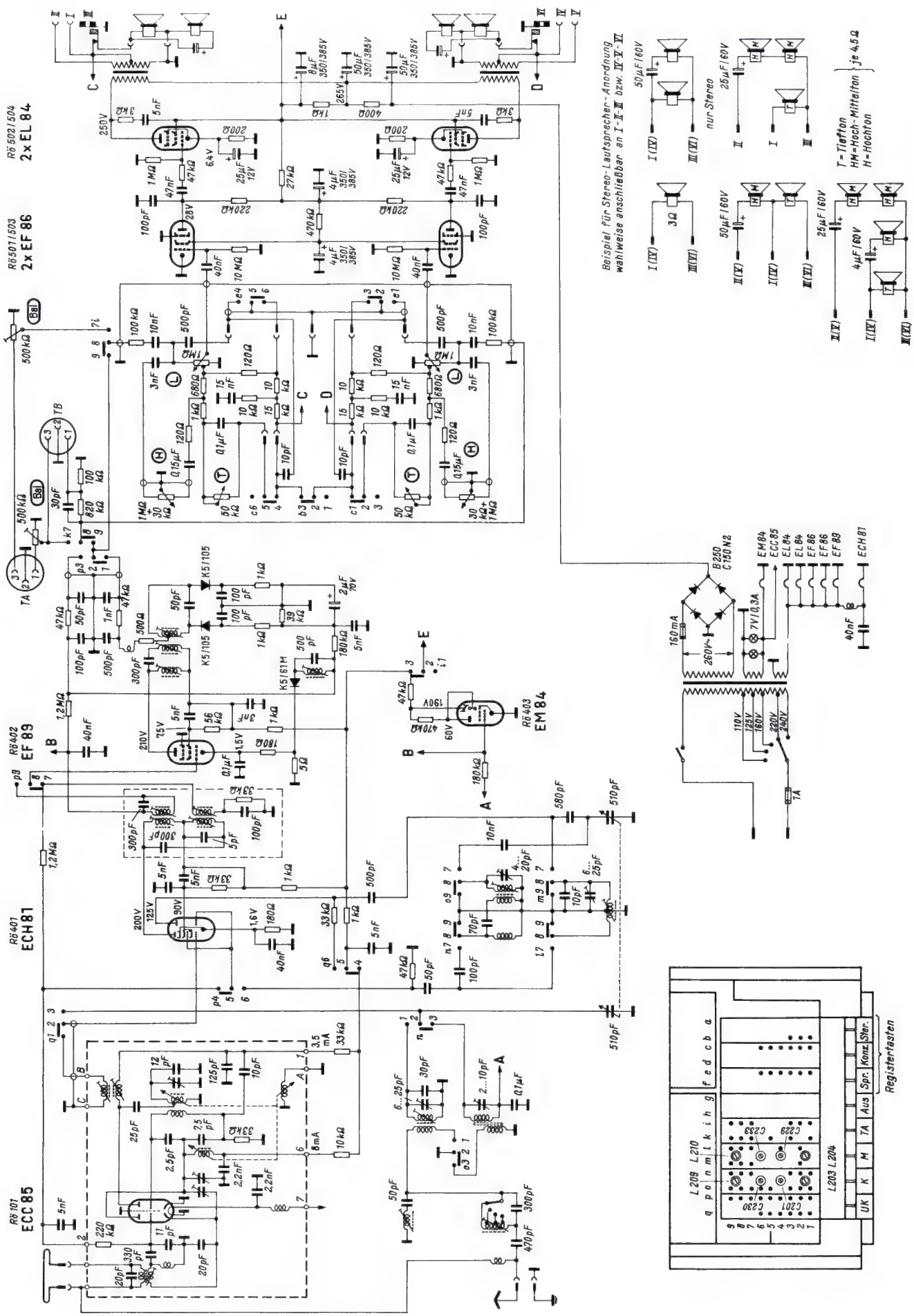


Bild 3. Schaltbildauszug für die Baßbeeinflussung


Rö 502/504 2x EL 84
Rö 501/503 2x EF 86
Rö 402 EF 89
Rö 401 ECH 81
Rö 101 ECC 85
Rö 403 EM 84
Beispiel für Stereo-Lautsprecher-Anordnung wahlweise anschließbar an I-II-III bzw. IV-V-VI
nur Stereo
T=Tiefton
HM=Hoch-Mittelton
H=Hochton
je 4,5 Ω
Registertasten
L209 L210
L203 L204

Neue Metallklebstoffe

In unseren Vorschlägen für die Werkstattpraxis in der FUNKSCHAU 1959, Heft 14, Seite 349, berichteten wir bereits über die Möglichkeit, Metallteile sehr fest und dauerhaft miteinander zu verkleben. Die nachstehende Arbeit bringt hierzu einige ausführliche Angaben über die bei jeder Klebeverbindung auftretenden Vorgänge sowie weitere praktische Hinweise für das Arbeiten mit Metallklebstoffen.

Bei jeder Montage, überall, wo etwas zusammengefügt werden soll, ist zu überlegen, wie man die Einzelteile zweckmäßig miteinander verbindet. In der metallverarbeitenden Industrie kennt man dafür Schweißen, Löten, Verschrauben, Vernieten und schließlich noch das Falzen. In den letzten Jahren ist nun für Metalle eine neue Verbindungsmethode hinzugekommen, nämlich das bei anderen Werkstoffen längst bekannte *Kleben*. Aber mit dem Kleben ist das so eine Sache: Unsere moderne Wissenschaft, von der leichtfertig angenommen wird, daß sie alles erklären könne, ist uns eine allgemeine Theorie der Bindefestigkeit bis jetzt noch schuldig geblieben. Wir müssen uns damit zufrieden geben, die rein empirisch gefundenen Tatsachen so gut wie möglich zu erklären.

Zwei Arten der Bindung

Grundsätzlich unterscheidet man zunächst zwei Arten der Bindung: Die *Kohäsion* und die *Adhäsion*. Bei der Kohäsion handelt es sich um die Anziehungskraft der Moleküle des gleichen Körpers, während die Kraft, mit der sich die Moleküle verschiedener Körper anziehen, als Adhäsion bezeichnet wird. Bei allen Klebungen sind die Adhäsionskräfte meist größer als die der Kohäsion.

Die Adhäsion ist um so größer, je kleiner der Abstand der beiden Körper ist. Es ist zum Beispiel möglich, zwei Linsen so genau passend zu schleifen, daß sie ohne Klebemittel fest aneinander haften. Im allgemeinen gelingt es aber nicht, zwei feste Körper einander an der ganzen Berührungsfläche so nahe zu bringen, daß brauchbare Adhäsionskräfte auftreten. Nur sehr kleine Körper bleiben leicht an einem anderen festen Körper hängen, wie zum Beispiel Puder, Staub, Kreide auf der Wandtafel oder Grafit und Farbstoff beim Schreiben auf Papier. Auch das Radieren von Schrift geht auf Adhäsionskräfte zurück; die zu entfernenden Papierteile haften vorübergehend am Gummi und werden deshalb aus ihrer Umgebung herausgerissen.

Wesentlich größer ist die Adhäsion zwischen festen und flüssigen Körpern, weil Flüssigkeiten sich den festen Körpern vollkommen anschmiegen und sie benetzen. Dieses Haften von Flüssigkeiten an festen Körpern ermöglicht das Schreiben mit Tinte oder Tusche und das Malen mit den verschiedenen Farben und Lacken. Alles Kleben, Leimen, Löten und Verschweißen geht auf die Adhäsion zwischen festen und flüssigen Körpern zurück. Um nun eine dauerhafte, für technische Zwecke brauchbare Verbindung durch Kleben zu erzielen, muß dieser Benetzungseffekt vom flüssigen in den festen Aggregatzustand überführt werden. Dabei machen Faktoren wie die verschieden große Wärmeausdehnung der Werkstoffe und des hart gewordenen Klebers und andere chemische Vorgänge besondere Schwierigkeiten.

Physikalische und chemische Bindekräfte

Bei der Adhäsion unterscheidet man chemische Kräfte, die sogenannte *spezifische Adhäsion*, und physikalische Kräfte, die sogenannte *mechanische Adhäsion*. Die spezifische Adhäsion wird durch elektrostatische bzw. Hauptvalenzkräfte bewirkt, aber sie wird nur selten realisiert. In der Praxis spielen vielmehr die chemischen Nebenvalenzkräfte eine Rolle. Von der relativen Stärke all dieser Kräfte hängt es übrigens auch ab, ob das Aufrauhen der zu verklebenden Flächen einen günstigen Effekt hat oder nicht. Die Erfahrung zeigt, daß dies längst nicht immer zweckmäßig ist.

Schließlich sind zum Verleimen große Moleküle erforderlich, die ganz oder teilweise den zu verklebenden Oberflächen parallel gelagert sind. Diese großen Moleküle müssen entweder im Klebstoff fertig vorliegen oder während des Klebevorganges durch chemische Reaktionen gebildet werden.

Aus all diesen Überlegungen ergeben sich nun die verschiedensten Faktoren, die bei Klebungen von Werkstoffen und den zur Anwendung kommenden Klebemitteln berücksichtigt werden müssen. Es ist daher einleuchtend, daß es bei der Vielseitigkeit des ganzen Stoffgebietes sehr viele verschiedene Kleber gibt und daß aus den gleichen Gründen auf Spezialfälle nicht eingegangen werden kann. Die erwähnten Klebestoffe sind vorwiegend für die industrielle Fertigung gedacht und meist nicht in kleineren Mengen für Reparaturen u. ä. erhältlich. Außerdem ist den Interessenten dringend zu empfehlen, Wahl und Anwendung des Klebstoffes in Zusammenarbeit mit dem jeweiligen Hersteller festzulegen. Bei der Wahl des geeigneten Klebers ist nämlich zu berücksichtigen, welche Materialien miteinander verbunden werden sollen, wie die Einzelteile konstruiert sind, und welchen chemischen, thermischen, dynamischen oder mechanischen Belastungen jede einzelne Klebung ausgesetzt wird.

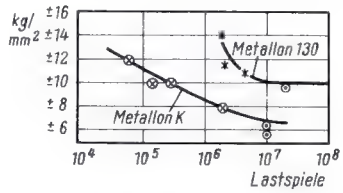
Zwei Gruppen Klebstoffe

Die neuen Kunstharzkleber lassen sich in zwei Gruppen teilen: die *Kontaktkleber* und die *Zwei-Komponenten-Kleber*. Bei den Kontaktklebern handelt es sich um Kunstharzkleber auf Neoprene-Basis. Besonders geeignet sind diese Kleber zum Verbinden nicht saugfähiger Stoffe, wie z. B. von Metallen und PVC-Folien aber auch von Holz und Kunststoffplatten. Bei PVC-Folien ist allerdings darauf zu achten, daß ein Kleber verwendet wird, der frei ist von Weichmacherzusätzen. Wenn es nämlich in der Folie zu einer Weichmacherwanderung kommt, dann entsteht eine nicht härtende gallertartige Masse, mit der nichts mehr anzufangen ist.

Das eigentümliche an den Neoprene-Klebern dürfte darin bestehen, daß die zum Verkleben eingestrichenen Flächen vor dem Zusammenfügen *abtrocknen* müssen, bis sie beim Befühlen mit der Hand völlig glatt und trocken erscheinen. Dann ist der günstigste Zeitpunkt für die Klebung erreicht. Werden die Einzelteile nun aneinandergefügt, so haften sie sofort aneinander, und ein nachträgliches Verrücken oder Korrigieren der Klebestelle ist nicht mehr möglich.

Das *Ardal-Klebstoffwerk* der *Werner & Mertz AG, Frankfurt/Main-Höchst*, bringt Neoprene-Kleber auf den Markt, die sich dazu eignen, trägerlose PVC-Folie im Vacuum-Tiefziehverfahren auf Gehäuse aller Art zu ziehen. Radio- oder Phonokoffer, Armaturenbretter usw. aus den verschiedensten Materialien wie Holz, Pappe, Polystyrol, PVC und anderem können auf diese Weise wesentlich schneller, billiger und rationeller mit trägerloser PVC-Folie überzogen werden. Bei einigen Folienherstellern kann man bereits Folien beziehen, die mit *Ardal-Kontakt-Kleber* beschichtet sind, so daß nur noch die entsprechenden Kleber mit der Spritzpistole auf den Träger aufgetragen werden müssen. Die gleichen Kleber sind aber auch für die Verwendung in der Walzenauftragsmaschine zu haben.

Das von der Firma *Henkel & Cie, Düsseldorf*, hergestellte *Pattex* kann auch mit einem Härter verwendet werden, wodurch die Temperaturbeständigkeit der Klebestelle bis auf 130° C erhöht werden kann. Auf diese Weise wird ein Neoprene-Kleber zum Zwei-Komponenten-Kleber. Bei diesen Zwei-Komponenten-Klebern hat man es entweder mit einem Polyester-Harz oder mit einem Epoxypolyester-Harz zu tun. Diese beiden Harze lassen sich nicht grundsätzlich unterscheiden. Die Anwendungsweise und der gewünschte Effekt bestimmen allein die Wahl. Schließlich dürften auch wirtschaftliche Erwägungen eine Rolle spielen. Die Epoxypolyester-Harze sind immerhin doppelt bis dreimal so teuer wie die Polyester-Harze.



⊗ *Bruch der Verleimung*
✱ *Bruch im Blech*
⊙ *Kein Bruch*

Wechselbiegefestigkeit von Metallon 130 und Metallon K (Henkel & Cie GmbH, Düsseldorf)

In beiden Gruppen gibt es kalt- und heißhärtende Klebstoffe. Unter dem Sammelbegriff *Metallon* hat das Klebstoffwerk der Henkel & Cie GmbH, Düsseldorf, verschiedene Epoxypolyester-Harze herausgebracht. Bei Metallon K mit Härter P handelt es sich um ein bei Raumtemperatur, also kalthärtendes Bindemittel. Metallon 130 mit Härter 31 härtet bei 130 Grad aus. Metallon K besteht aus einem flüssigen Harz von braungelber Farbe und einem flüssigen Härter. Der Härter ist ein Gemisch basischer organischer Stoffe und ist in Wasser und organischen Lösungsmitteln löslich. Der Härter bildet mit den reaktionsfähigen Epoxydgruppen einen unlöslichen, räumlich vernetzten Kunststoff mit beträchtlicher Temperaturbeständigkeit.

Beim Metallon 130 haben wir es ebenfalls mit einem flüssigen Harz von braungelber Farbe zu tun, aber mit einem festen Härter, der bei 100 bis 120° C schmilzt. Harz und Härter werden zunächst im richtigen Mischungsverhältnis möglichst innig vermengt. Für die Verleimungsfestigkeit und die Gleichmäßigkeit ist es vorteilhaft, die beiden Komponenten nach der mechanischen Vermischung noch aufzuschmelzen. Das geschieht bei möglichst niedriger Temperatur. 60 bis 80 Grad reichen vollkommen aus, weil sich der Härter im Harz bereits bei einer Temperatur löst, die weit unter seinem Schmelzpunkt liegt. Bei Abkühlung auf Raumtemperatur kristallisiert der Härter teilweise in feinster Verteilung wieder aus. Das Gemisch ist in dieser Form wochenlang haltbar und kann nach erneutem Klarschmelzen ohne weiteres verwendet werden. Der Kleber härtet bei 130 Grad bereits in 20 Minuten ganz aus, bei 80 Grad muß mit einer Stunde gerechnet werden, und bei 60 Grad dauert das Aushärten fünf bis sechs Stunden. Das *Bild* zeigt als Beispiel die Wechselbiegefestigkeit von Verleimungen mit Metallon 130 und Metallon K. Bei Metallon 130 bleiben bis etwa ± 10 kg/mm² Wechsellast Material und Klebfuge dauernd intakt, darüber bricht das Material (nicht die Verleimung). Metallon K ist bis etwa 7 kg/mm² bruchfest.

Ein Zwei-Komponenten-Kleber für die Werkstatt

Für den Modellbau und die Reparaturwerkstatt ist noch das ebenfalls von Henkel & Cie hergestellte *Stabilit* interessant. Es wird in Tuben zu 50 g geliefert. Dieses pastenartige Epoxypolyester-Harz entspricht im wesentlichen dem Metallon K mit Härter P. Es handelt sich also um einen Zwei-Komponenten-Kleber. Harz und Härter werden in zwei verschiedenen Tuben geliefert, deren Austrittsöffnungen so dimensioniert sind, daß man aus jeder Tube nur einen gleich langen Streifen herausdrücken muß, um das richtige Mischungsverhältnis zu haben. Auch hier kommt es, wie bei allen Zwei-Komponenten-Klebern, darauf an, Harz und Härter schlierenlos miteinander zu vermischen.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß man heute alle Stoffe kleben kann, und daß die Klebung unter den entsprechenden Bedingungen allen bisher bekannten Verbindungsarten vorgezogen werden kann. Es gibt nur noch einen Stoff, den man nicht kleben kann, und das ist Polyäthylen. H. B.

Mittelwellen-Vorsatzgerät für einen Hi-Fi-Verstärker

Bei der Konstruktion dieses Gerätes ging man von der Überlegung aus, daß ein Detektor genügt, um den MW-Ortssender zu empfangen, zumal man damit auch die bestmöglichste Klangqualität erreicht. Will man jedoch auch Fernsender empfangen, so muß man mit einer Röhrenschaltung arbeiten. Hierfür hat sich das Audion bewährt. Der Aufwand für einen Super wäre zu groß und unwirtschaftlich, denn in den meisten Fällen wird man die Sendungen doch über UKW abhören. Außerdem erzielt man mit einem rückgekoppelten Audion bei richtiger Einstellung recht gute Ergebnisse. Allerdings ist bei dieser Schaltung die Bandbreite geringer als bei einem Detektorempfänger. Das ist aber bei Fernempfang nur als angenehme Eigenschaft zu werten.

Um nun bei Ortsempfang eine gute Tonqualität und bei Fernempfang eine große Empfangsleistung zu bekommen, wurde die Schaltung *Bild 1* entwickelt, die es gestattet, zwischen Detektor und Audion umzuschalten. Zur Erhöhung der Trennschärfe wurden zwei Schwingkreise mit induktiver Kopplung vorgesehen. Für das Audion wurde die steile Hf-Pentode EF 80 verwendet. Die Rückkopplungseinstellung ist etwas anders als gewöhnlich. Sie erfolgt nicht mit einem Drehkondensator, sondern mit einem Potentiometer P 1. Das wurde gemacht, um das Vorsatzgerät mit in das Verstärkergehäuse einbauen zu können. Man kann so Rückkopplungs- und Lautstärkeeinstellung mit einem Doppelpotentiometer vornehmen. Der Ortssender oder ein anderer Sender im MW-Bereich kann mit dem Audion oder durch Drükken der Taste D-R (D = Detektor, R = Röhre) mit dem Detektor empfangen werden.

Eine weitere Vervollständigung der Schaltung stellt die *Ortssendertaste* F-A dar. Mit einem zweiten Drehkondensator, dessen Achse nicht herausgeführt ist, kann man einen Ortssender vorher fest abstimmen und ihn dann einfach durch Drücken dieser Taste empfangen. Um in dieser Stellung beim Ortsempfang mit dem Audion nicht die Rückkopplung bedienen zu müssen, schaltet man mit einem weiteren Kontakt F 3 anstelle des Rückkopplungspotentiometers einen Trimmwiderstand P 2 ein, mit dem die Rückkopplung vorher fest einjustiert werden kann.

Konstruktive Ausführung

Für das Eingangsbandfilter wurden zwei Einkreiserspulen mit Schraubkernen verwendet. Diese wurden im Abstand von 40 mm auf eine Hartpapierplatte geschraubt, auf der sich nach *Bild 2* fünf Lötösen für die Spulenanschlüsse befinden. Zum Abstimmen werden Zweifach-Drehkondensatoren verwendet. Für die Ortssender-Abstimmung könnte man auch Festkondensatoren mit parallel geschalteten Trimmern vorsehen. Während der Abstimmdrehkondensator über einen Feineinstelltrieb betätigt wird, genügt für die feste Ortssender-Einstellung ein einfacher Drehknopf.

Zur Abstimmanzeige wurde ein Magisches Auge EM 80 im Hauptgehäuse verwendet. Dazu wurde von der Anode der Röhre EF 80 über einen 100-pF-Kondensator ein Teil der Ausgangsspannung abgezweigt und nach Gleichrichten in einer Diode der EM 80 zugeführt.

Beim Detektorempfang wird die Anodenspannung der Röhren EM 80 und EF 80 abgeschaltet. – Die Stromversorgung des Gerätes kann in den meisten Fällen vom Verstärker aus erfolgen. Wo dies nicht möglich ist, muß ein kleines getrenntes Netzteil gebaut werden.

Abgleich

Der Abgleich ist leicht durchzuführen. Zunächst wird der durchstimmbare Bereich abgeglichen. Bei ausgedrehtem Drehkondensator wird mit den Trimmern auf Maximum abgeglichen, bei eingedrehtem mit den Eisenkernen der Spulen. Der Abgleich kann mit einem Meßsender oder beim Empfang von zwei Sendern, die am oberen und unteren Ende der Skala liegen, durchgeführt werden. Die Spulenkerne werden mit einem Tropfen Wachs festgelegt. Dann wird die Ortssendertaste gedrückt, der Ortssender-Drehkondensator abgestimmt und mit dessen Trimmern jeder Kreis einzeln fein nachgeglichen.

Günter Bauer

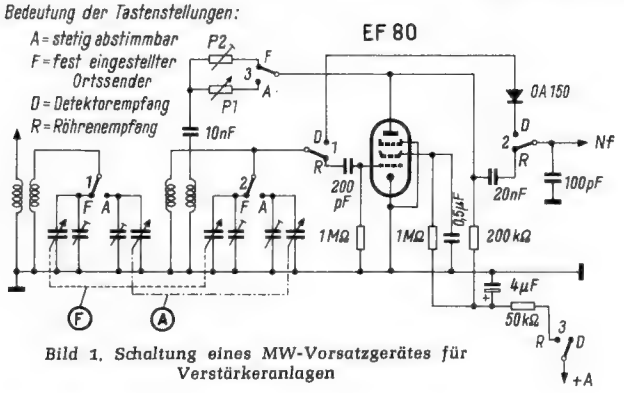


Bild 1. Schaltung eines MW-Vorsatzgerätes für Verstärkeranlagen

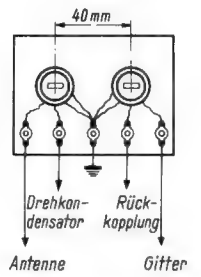
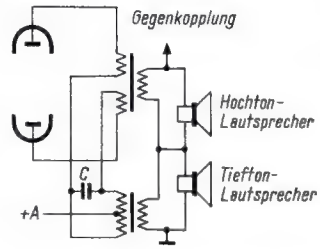


Bild 2. Anordnung des Bandfilters

Frequenzweiche im Verstärkerausgang

Eine Frequenzweiche hinter einer Gegentakt-Endstufe nach dem beigegebenen *Schaltbild* bietet zahlreiche Variationsmöglichkeiten für die Aufteilung des Frequenzspektrums auf Hoch- und Tieftonlautsprecher. Es werden zwei Gegentakt-Ausgangstransformatoren verwendet, deren entsprechende Hälften der Primärwicklung hintereinander geschaltet sind. Anodenruhe- und -wechselstrom jeder der Endröhren durchfließen nacheinander je eine Hälfte der Primärwicklung des oberen und des unteren Transformators.

Dabei bietet sich die Möglichkeit, durch den Kondensator C zwischen den beiden Hälften der oberen Wicklung und über der ganzen unteren Wicklung einen frequenzabhängigen Nebenschluß zu bilden. Die auf den niedrigen kapazitiven Widerstand des Kondensators treffenden hohen Tonfrequenzen bringen in



Gegentakt-Endstufe mit zwei Ausgangstransformatoren und kapazitivem Nebenschluß

den beiden oberen Wicklungshälften einen größeren Strom hervor als in der unteren, so daß sich mit wachsender Kapazität eine Verlagerung der Frequenzbereiche zwischen den beiden Lautsprechern ergibt. Für den unteren Übertrager bewirkt der Kondensator C dagegen einen Nebenschluß für die hohen Frequenzen. Je größer die Kapazität ist, um so niedriger liegt die höchste vom Tieftonlautsprecher wiedergegebene Frequenz, um so umfangreicher wird der vom Hochtonlautsprecher wiedergegebene Frequenzbereich. -dy

Guelke, R.: Divided Output Transformers for Push-Pull. Radio, Television & Hobbies (Australien), 1958, No. 6, Seite 25

Schafe „konzertieren" im Rundfunk

Der Neuseeländische Rundfunk übertrug kürzlich ein „Konzert" des *Ashley-Clinton-Schafchores*, der in sauberer Intonation regelrechte Lieder „blökte". Der Lehrer Donald J. Squire, der in einer Dorfschule in Ashley Clinton unterrichtet, hatte als begeisterter Tonbandfreund von den Erfolgen gehört, die vor drei Jahren ein Däne mit „singenden" Hunden erzielte. Weil es in der Nähe von Ashley Clinton mehr Schafe als Hunde gibt, sammelte er in mühseliger Kleinarbeit Schafstimmen per Tonband. Dabei stellte es sich heraus, daß die Laute der lieben Tierchen fast zwei Oktaven ausfüllen und daß sich damit auch kompliziertere „Gesänge" zusammenstellen lassen.

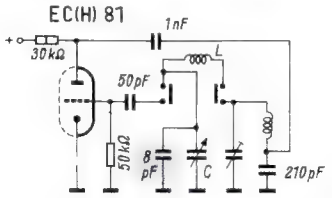
Nach den sehr umfangreichen Vorarbeiten, nämlich dem Sammeln des „Rohstoffes", wurden die aufgenommenen Laute aussortiert, bis eine musikalisch rein stimmende Tonfolge übrig blieb. Dann machte sich Mister Squire daran, die gecutterten Einzeltöne zu einer Melodie und schließlich zu einem Chor zusammenzukleben bzw. zu überspielen. Dem Vernehmen nach sollen Kuhgebrüll und Schweinegrunzen zum Ausschmücken der Tonmontage gedient haben.

Wer schon selbst einmal solche Montagen versuchte, kann dem neuseeländischen Lehrer seine Bewunderung ob der bewiesenen Ausdauer nicht versagen. Kü.

Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

Starke Krachstörungen beim Empfang mit der MW-Ortssendertaste

Bei einem Rundfunkgerät war der Empfang mit der Ortssendertaste sehr gestört; das Signal war nur sehr schwach und schwankte unter fortwährendem Krachen. Der Empfang des Ortssenders mit der gewöhnlichen MW-Taste war dagegen einwandfrei. Deshalb wurden zuerst die Kontaktmesserchen des Drucktastenaggregates gereinigt; aber ohne Erfolg. Wegen der im Vergleich zum normalen MW-Empfang geringen Lautstärke wurde vermutet, daß die Oszillatoramplitude bei eingeschalteter MW-Ortssendertaste zu klein war. Das zeigte auch ein Nachmessen des Gitterstromes im Oszillator, der zu schwach war und bei jeder Störung Schwankungen und Sprünge zeigte.



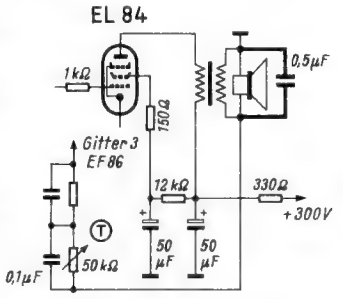
Der unregelmäßige Feinschluß des 8-pF-Kondensators verursachte eine schwankende Bedämpfung des Oszillator-Schwingkreises und damit heftige Krachstörungen

Nun wurde im *Schaltbild* nachgesehen, welche Schaltelemente bei Ortssendertastenempfang in den Oszillatorkreis geschaltet wurden. Hier handelte es sich um die Spule L, den Drehkondensator C und den gekennzeichneten 8-pF-Festkondensator. Dieser wies einen Feinschluß auf, der nach der Ohmmessung um einen Wert von 14 kΩ herum schwankte. Das bewirkte eine unregelmäßige Bedämpfung des Oszillatorkreises mit schwankender Amplitude und heftigen Krachstörungen. – Ein Erneuern des Kondensators brachte dann wieder die volle Empfangsleistung. Werner Hauck

Störender AM-Empfang mit dem Nf-Ausgangsübertrager

Über Hf-Resonanzerscheinungen und dadurch entstehenden AM-Empfang am Ausgangstransformator eines Hi-Fi-Verstärkers berichtet unser Leser Rüdiger Wolf. Die Störursache und ihre recht einfache Beseitigung wird für manchen Praktiker und Hi-Fi-Anhänger von Interesse sein:

Nach Fertigstellen des kleinen 3-W-Hi-Fi-Verstärkers aus der FUNKSCHAU 1956, Heft 14, Seite 597, war am Abend während einer Sprechpause des sehr kräftig einfallenden UKW-Senders ein störender AM-Sender zu beobachten. Auch nach Abschalten des UKW-Vorsatzes und beim Zudrehen des Lautstärkereglers blieb die Erscheinung bestehen. Somit mußten im Verstärker selbst irgendwelche AM-Resonanzen vorhanden sein.



Die Endstufe des Hi-Fi-Verstärkers, bei dem der Ausgangsübertrager Hf-Resonanzen gezeigt und einen störenden AM-Sender hörbar gemacht hatte. Ein Kondensator von 50 µF parallel zu den Lautsprecherklemmen beseitigte die Störung

Beim Ausfindigmachen dieses Hf-Schwingkreises fiel der Verdacht in erster Linie auf den Ausgangsübertrager. Er stellte die einzige größere Spule dar; sonst waren lediglich Schichtwiderstände und kleinere Drahtwiderstände im Netzteil verwendet worden, die schwerlich die erforderliche Induktivität hätten abgeben können. Zur Abhilfe wurde nun ein Kondensator von etwa 0,5 µF parallel zu den *Sekundärklemmen* des Ausgangsübertragers gelegt *(Bild)*. Dadurch verschwand der Störsender sofort. Der Kondensator verschob die Resonanz derart nach unten, daß die Hochfrequenz unmittelbar nach Masse abgeleitet wurde und im Lautsprecher keine Störungen mehr zu hören waren.

Isolationsprüfer

In vielen Beiträgen wird immer wieder die mangelnde Isolationsfestigkeit von Bauteilen beanstandet. In keinem dieser Artikel habe ich aber gelesen, wie man solchen verdächtigen Teilen kritisch zu Leibe geht. Aus meinen Erfahrungen möchte ich daher an ein Gerät erinnern, das Rohde & Schwarz herstellt. Es ist der Hochspannungsprüfer Typ UHP BN 1950, ein Ohmmeter mit acht verschiedenen Meßspannungen (50, 250, 350, 500, 700, 1000, 1500 und 2000 V). Die Skala ist direkt in MΩ geeicht. Der Kurzschlußstrom beträgt 50 µA. Das Gerät arbeitet ohne Röhren, es unterliegt dadurch fast keinem Verschleiß[1]).

[1]) Der erwähnte Hochspannungsprüfer ist über die Rohde & Schwarz-Vertriebsgesellschaft zu beziehen; Preis 480 DM.

Dieses Gerät wird in unserer Werkstatt am häufigsten gebraucht. Die gefürchteten Wärmekurzschlüsse sind damit sofort zu finden, denn 2000 V springen an der betreffenden Stelle stets über. Gitterkondensatoren, Drehkondensatoren, Transformatoren, Gleichrichter und viele andere Schaltelemente werden als Fehlerquellen infolge schlechter Isolation sofort erkannt und können ausgetauscht werden. Die wichtigsten Kondensatoren werden bei uns generell damit überprüft.

Die mangelnde Empfindlichkeit vieler Empfänger liegt oft an schlechten Kondensatoren. Mit dem erwähnten Hochspannungsprüfer erspart man dabei wirklich viel Arbeit, so daß sich die Anschaffung, auf die Dauer gesehen, bestimmt bezahlt macht. Erhard Eggert

Kupfer aus der Dose

Von der Firma *Haus-Chemikalien GmbH*, Ingelheim am Rhein, wird ein Rußentferner für Ölöfen hergestellt, der in Haushaltgeschäften erhältlich ist. Das unter der Bezeichnung Fauch-Ruß-Spray verkaufte Präparat besteht im wesentlichen aus aufgelöstem Kolloidkupfer, das unter Druck in eine Sprühdose eingefüllt ist und ohne zusätzliche Einrichtungen sofort versprüht werden kann.

Unser Leser Fred P. Langheinrich empfahl das Präparat, um damit Abschirmungen auf Isolierwände zu spritzen, oder Reflektoren und sogar Empfangsdipole auf Dachbalken anzubringen. Eigene Versuche ergaben jedoch, daß diese gesprühten Metallschichten nicht galvanisch leiten, sondern einen sehr hohen Isolationswiderstand aufweisen. Dies ist wahrscheinlich auf das Kunstlack-Lösungsmittel zurückzuführen, das die einzelnen Kupferpartikel umhüllt. Natürlich kann durch eine genügend dicke Schicht infolge der kapazitiven Kopplung der einzelnen Metallteilchen für hohe Frequenzen trotzdem eine Abschirm- oder Leiterwirkung auftreten, jedoch sollte man sich nicht zu sehr darauf verlassen.

Dagegen ist die Verwendung als reine Bronzefarbe für Metall und Kunststoff höchst willkommen. Selbstgebaute Chassis, die bisweilen durch Anreißlinien und Einspannspuren vom Schraubstock unansehnlich geworden sind, erhalten durch Fauch-Ruß-Spray ein gutes metallisches Aussehen. Es ergibt sich eine hellkupferne Oberfläche, die Kratzer und alte Farbe überdeckt. Selbstverständlich müssen Erdungsanschlüsse vor dem Sprühen abgedeckt oder nachträglich blankgesenkt werden.

Ein sehr hübscher Effekt wurde bei einer glasklaren Kunststoffdose zum Bau eines Transistor-Taschensupers erzielt. Durch Aufsprühen des Kolloidkupfers auf die Innenseite erhielt die Dose einen goldschimmernden Metallglanz.

Die Herstellerfirma wies übrigens bei der Verwendung für Dekorationszwecke darauf hin, daß die verkupferte Oberfläche nach einiger Zeit oxydieren könnte. Dies war jedoch bei den behandelten Stücken bisher nicht der Fall, wahrscheinlich weil das Lösungsmittel als dünner Film das Kupfer umgibt und isoliert. Trotzdem dürfte sich eine Schicht aus farblosem Schutzlack empfehlen.

Der Preis einer bequem zu handhabenden Metall-Sprühdose beträgt etwa 6 DM; sie ist in jedem größeren Eisen- und Haushaltswarengeschäft zu erhalten.

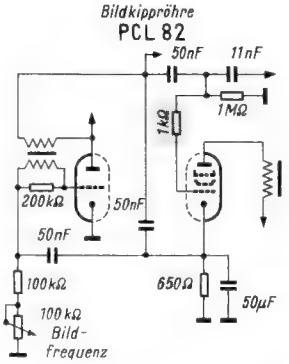
Fernseh-Service

Schmaler heller Streifen läuft waagerecht durch — Bildlinearitätsbrumm

Bei einem Fernsehempfänger wurde beanstandet, daß ein waagerechter heller Streifen durch das Bild laufe. Bei genauerer Betrachtung des Bildes war zu sehen, daß der Fehler nicht durch eine Helligkeitsmodulation zustande kam, sondern dadurch, daß zwei Zeilen etwas enger als die anderen geschrieben wurden. Offensichtlich handelte es sich um einen Bildlinearitätsbrumm, der sich hier besonders störend auswirkte.

Zunächst wurden die zuständigen Röhren ausgewechselt, weil solche Fehler ihre Ursache meist in schadhaften Röhren haben – aber vergebens. Im vorliegenden Fall half nur systematisches Suchen. Alle Betriebsspannungen im Bildkippteil wurden oszillografiert und für gut befunden. Ein zusätzliches Abtrennen des Bildkippteils vom davorliegenden Amplitudensieb sollte verhindern, daß das Brummen über den Eingang hereinkam.

Nun zeigte sich eindeutig, daß der Fehler nur im Bildkippteil



Der 1-kΩ-Widerstand vor dem Steuergitter der Bildkipp-Endröhre war auf etwa 100 kΩ angewachsen und hatte das Gitter so brummempfindlich gemacht, daß es über die Röhrenheizung den Bildlinearitätsbrumm aufnehmen konnte

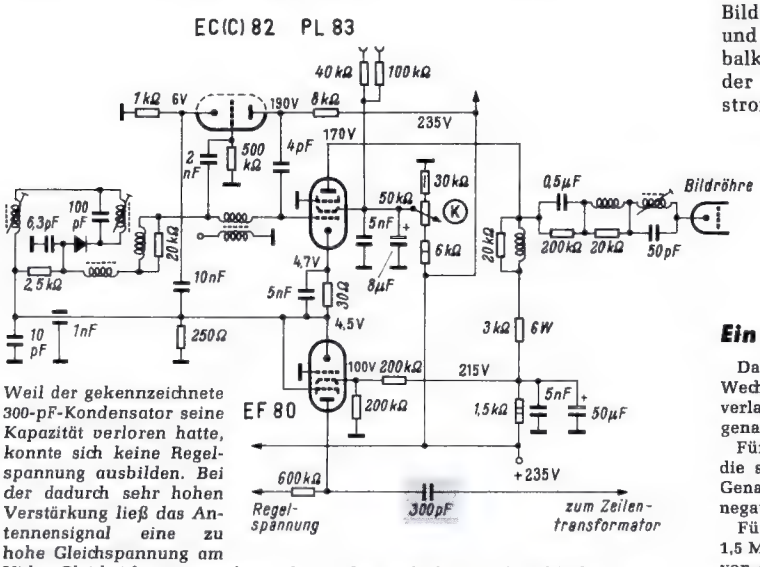
begründet sein konnte. Beim genauen Untersuchen der einzelnen Impulskurven ergab sich, daß das Signal an der Bildkipp-Endröhre einen kaum wahrnehmbaren durchlaufenden Zacken aufwies, der mit dem Störstreifen im Bild synchron lief und deshalb als der gesuchte Fehler zu erkennen war.

Da sämtliche Gleichspannungen in Ordnung und auch die Röhren bereits erneuert waren, wurde jetzt kurzzeitig die Röhrenheizung abgeschaltet. Sofort verschwand die Störung. Folglich mußte eine Brummeinkopplung vom Heizfaden auf das Gitter der Bildkipp-Endröhre vorliegen. Da die Bildhöhen- und Linearitätseinsteller ganz normal reagierten, war die Fehlerursache in einem Bauteil vor dem Steuergitter zu vermuten. Anzunehmen war, daß der im *Schaltbild* gekennzeichnete 1-kΩ-Widerstand vor dem Gitter der Bild-Endröhre PCL 82 einen zu großen Wert angenommen und so das Gitter zu brummempfindlich gemacht haben könnte. Das Nachmessen bestätigte das; der Widerstand wies einen Wert von rund 100 kΩ (statt 1 kΩ) auf. – Nach Erneuern des Widerstandes arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Heinz Luczkowski

Antennensignal steuert Bildschirm dunkel

Als bei der Inbetriebnahme eines Fernsehempfängers der Bildschirm dunkel blieb, wurde zunächst ein Schaden im Ablenkteil vermutet. Doch bei einer oszillografischen Überprüfung konnte keinerlei Fehler entdeckt werden. Auch eine Messung der Hochspannung an der Anode der Bildröhre ergab eine ausreichend hohe Spannung.



Weil der gekennzeichnete 300-pF-Kondensator seine Kapazität verloren hatte, konnte sich keine Regelspannung ausbilden. Bei der dadurch sehr hohen Verstärkung ließ das Antennensignal eine zu hohe Gleichspannung am Video-Gleichrichter entstehen, die Video-Endröhre und Bildröhre sperrte

Nun wurden die Betriebsspannungen an der Bildröhre nachgemessen. Dabei stellte sich heraus, daß die Katode gegenüber dem Wehneltzylinder viel zu positiv war. Am Steuergitter lag die normale einstellbare Vorspannung und die zusätzliche Vorspannung durch die hochgestiegene Katodenspannung, so daß die Bildröhre auch bei aufgedrehtem Helligkeitsknopf gesperrt blieb.

Die Fehlersuche setzt nun von der Bildröhrenkatode aus rückwärts ein. Wegen der Gleichstromkopplung von der Bildröhre zur Video-Endröhre PL 83 stand auch an der Anode dieser Röhre die positive Spannung (*Bild*). Der Spannungsabfall am Außenwiderstand der Endröhre war Null, so daß die Röhre also keinen Anodenstrom führte. Die Ursache war eine Vorspannung von – 20 V am Steuergitter. Diese Spannung konnte praktisch nur am Video-Gleichrichter durch eine zu hohe Verstärkung mit einer übergroßen Zf-Ausgangsspannung entstehen, denn bei herausgezogener Antenne verschwand die negative Spannung und der Bildschirm wurde hell.

Folglich war die Regelspannung ausgefallen; das bestätigte auch die Messung. Da kein Fehler in der Regelleitung, durch Kondensatordurchschlag, Elektrodenschluß o. ä., zu finden war, mußte der Fehler in der Taststufe zur Regelspannungserzeugung liegen. Ein Röhrenwechsel blieb erfolglos. Der Oszillograf zeigte jedoch, daß die erforderlichen positiven Zeilenrücklaufimpulse an der Anode der Taströhre fehlten. Beim Verfolgen der Leitung zum Zeilentransformator stellte sich heraus, daß der im Schaltbild gekennzeichnete 300-pF-Kondensator die Impulse sperrte, also seine Kapazität verloren hatte. Nach dem Erneuern dieses Kondensators hatten alle Spannungen wieder ihre ordnungsgemäßen Werte.

Werner Hauck

Keine Helligkeit, kein Ton

Bei einem Fernsehgerät fehlten Bildhelligkeit und Ton. Ein derartiger Fehler läßt normalerweise auf einen Schaden in der Röhrenheizung oder in der Spannungsversorgung schließen. Die angestellte Untersuchung zeigte aber, daß alle Röhren (mit Ausnahme der Hochspannungs-Gleichrichterröhre EY 86) geheizt wurden und die Anodenspannungen anlagen. Lediglich die Boosterspannung hatte nur etwa 50 % des Sollwertes. Der Fehler wurde daher nun in der Zeilenendstufe vermutet und diese einer Überprüfung unterzogen. Zwischen zwei Abgriffen des Zeilentransformators wurde ein 1-nF-Kondensator mit Feinschluß gefunden. Sein unerwünschter Nebenschluß verhinderte das Entstehen der Hochspannung und der Boosterspannung.

Nach Ersatz des Kondensators waren Hochspannung, Boosterspannung und Ton wieder vorhanden. Das Ausbleiben des Tones war durch die zu niedrige Boosterspannung verursacht worden. Im vorliegenden Gerät wird zum Zwecke der Brummunterdrückung während des Anheizvorganges die Nf-Vorröhre durch eine negative Vorspannung gesperrt. Die Entsperrung erfolgt dann durch die Kompensation dieser Vorspannung mit einer Hilfsspannung, die über einen Spannungsteiler an der Boosterspannung abgegriffen wird.

Reinhold Walter

Brummbalken im Bild, Helligkeit läßt sich nicht ändern

Ein Fernsehgerät zeigte einen breiten Brummbalken im Bild. Zunächst wurde ein Fehler im Bildverstärker oder in der Ablenkung vermutet. Die aufgenommenen Oszillogramme ließen aber nirgendwo Brummüberlagerungen erkennen. Da sich außerdem die Helligkeit nicht herabsetzen ließ, wurde ein Zusammenhang zwischen beiden Störerscheinungen vermutet.

Im Verlauf der folgenden Untersuchungen nach dem Ausfall der Helligkeitseinstellung wurde schließlich ein Schluß zwischen Heizung und Gitter 1 der Bildröhre herausgefunden. Probeweise wurde die Bildröhrenheizung aus dem allgemeinen Heizkreis herausgenommen und gesondert aus einem 6-V-Akkumulator betrieben. Der Brummbalken war verschwunden. Nun bestand der berechtigte Verdacht, daß der Feinschluß der Heizung nach Gitter 1 die Sperrung des Strahlstromes in der Bildröhre unmöglich machte und somit auch die Ursache für die fehlerhafte Helligkeitseinstellung war. Eine Erneuerung der Bildröhre beseitigte tatsächlich beide Fehler.

Interessant ist, daß ein Feinschluß zwischen Gitter 1 und Heizung in einer indirekt geheizten Röhre auch auftreten kann, ohne die Katode in Mitleidenschaft zu ziehen. Die Isolation zwischen Heizung und Katode bzw. Katode und Steuergitter war hier einwandfrei. Ein Versuch, den Feinschluß auszubrennen, gelang nicht.

Reinhold Walter

Ein weiteres Service-Röhrenvoltmeter

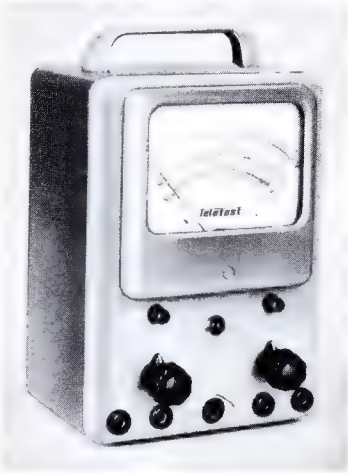
Das Röhrenvoltmeter *Teletest RV–11 (Bild 1)* dient zum Messen von Gleich-, Wechsel- und Impulsspannungen sowie von Widerstandswerten. Der Skalenverlauf für Spannungsmessungen ist nahezu logarithmisch. Die Ablesegenauigkeit bei den Anfangswerten ist daher besser als sonst üblich.

Für Gleichspannungsmessungen beträgt der Eingangswiderstand 11 MΩ. Für die sieben Meßbereiche mit 1,5/5/15/50/150/500/1500 V Vollausschlag wird eine Genauigkeit von ± 3 % angegeben. Der Eingang ist zum Messen positiv und negativ gerichteter Gleichspannungen umschaltbar.

Für Wechselspannungsmessungen beträgt der Eingangswiderstand rund 1,5 MΩ bei einer Meßgenauigkeit von ± 5 % innerhalb des Frequenzbereiches von 40 Hz...7,5 MHz. Dabei kann der Wechselspannung eine Gleichspannungskomponente von maximal 750 V überlagert sein. Zu diesen Messungen ist die Prüfspitze PR–2 erforderlich. Ferner sind Dezibel-Messungen möglich, die Dezibel-Skala reicht von – 20 dB...+ 5 dB, bezogen auf den absoluten Spannungspegel 0 dB = 0,775 V. Zum Messen von Hochfrequenzspannungen bis maximal 50 V_{eff} dient der Hf-Tastkopf TA–2 *(Bild 2)*. Seine Eingangskapazität beträgt rund 5 pF. Gemessen werden können Spannungen im Bereich von 1 kHz...250 MHz (300 MHz).

Für die Widerstandsmessung dienen folgende Teilbereiche: 0,2...50 Ω, 2...500 Ω, 20 Ω...5 kΩ, 200 Ω...50 kΩ, 2...500 kΩ, 20 Ω...5 MΩ, 200 kΩ...50 MΩ. Die Genauigkeit beträgt ± 5 %; als Meßspannungsquelle ist eine Monozelle eingebaut.

Das Gehäuse ist 21 × 14,5 × 11,5 cm groß und wiegt mit Zubehör maximal 3 kg. Die übersichtlich beschriftete Skala hat eine maximale Skalenlänge von 97 mm. Ein Hochspannungs-Meßkopf zum Messen von Bildröhren-Anodenspannungen befindet sich in Vorbereitung. – Hersteller: *Klein & Hummel*, Stuttgart, Hirschstr. 20/22.



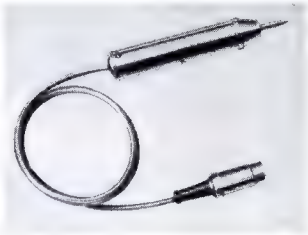


Bild 2. Zum Röhrenvoltmeter gehörender Hochfrequenz-Tastkopf

Links: Bild 1. Service-Röhrenvoltmeter Teletest RV-11 der Firma Klein & Hummel

Persönliches

Direktor Rudolf Meyer-Barthold, Chef der Rundfunkgeräteabteilung der Deutschen Philips-GmbH, Hamburg, beging am 19. August seinen 65. Geburtstag. Er fiel also gerade in den Trubel der Funkausstellung. Wir verweisen auf FUNKSCHAU 1959, Heft 1 unter Persönliches; dort ist eine ausführliche Würdigung Direktor Meyer-Bartholds aus Anlaß seiner 25jährigen Zugehörigkeit zu Philips nachzulesen.

Trudpert Gutmann, Prokurist und Exportleiter der Schaub-Lorenz-Vertriebs-GmbH in Pforzheim, konnte am 21. Juli sein 25jähriges Dienstjubiläum in diesem Hause begehen. Es ist zugleich sein 30jähriges Branchenjubiläum, denn der heute 52 Jahre alte Jubilar war 1929 als Verkaufsassistent bei der spanischen Philips-Gesellschaft in Madrid eingetreten. 1934 übernahm er die Exportleitung bei Schaub in Pforzheim und hat seither an den großen Exporterfolgen dieses Unternehmens entscheidenden Anteil. Der weitgereiste Mann ist zugleich Mitglied der Exportkommission der Fachabteilung „Rundfunk und Fernsehen" im ZVEI.

Dipl.-Ing. Hertenstein, Geschäftsführer der Deutschen Philips GmbH und Vorsitzender der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, hat die Folgen seines sehr schweren Autounfalles soweit überwunden, daß er Ende August von Krankenhaus Weert (Niederlande) in eine Hamburger Spezialklinik überwechseln konnte.

Ing. Richard Hirschmann, Inhaber der im Jahre 1924 gegründeten Einzelfirma Richard Hirschmann, die heute die Werke Esslingen, Mettingen und Neckartenzlingen mit insgesamt rund 1300 Beschäftigten umfaßt, erhielt das Verdienstkreuz 1. Klasse des Verdienstordens der Bundesrepublik. Er baute sein Unternehmen aus kleinsten Anfängen auf und nimmt regen Anteil an den allgemeinen wirtschaftlichen Problemen der Radioindustrie. Wegen seiner Kenntnisse wurde er in den Beirat des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie und zum Leiter der Fachabteilung „Empfangsantennen" gewählt. 50 Werkswohnungen, eine vorbildliche Altersversorgung und eine Firmengruppenversicherung sowie sonstige soziale Einrichtungen, ferner großzügige Stiftungen für kulturelle, kirchliche und gemeinnützige Zwecke kennzeichnen seine menschlichen Eigenschaften.

Dipl.-Ing. Ernst Klotz, Direktor der Telefunken GmbH und langjähriger Entwicklungsleiter des Bereichs „Geräte" in Hannover, beging am 2. 8. 1959 seinen 60. Geburtstag. Im nächsten Jahr wird er 30 Jahre im Dienste seines Hauses stehen.

Oberingenieur Hans M. Oberländer, Inhaber der von ihm 1924 gegründeten Firma Industria, Ingenieur-Gesellschaft Hans Oberländer KG, mit Sitz in Stuttgart, begeht am 3. 9. 1959 seinen 65. Geburtstag. Seit 1924 hat er seine ganze Arbeitskraft insbesondere der Fertigung von Einzelteilen und Geräten vornehmlich für die Radio-Industrie zur Verfügung gestellt. Als Mitbegründer und Teilhaber namhafter Fabrikationsbetriebe war es ihm möglich, die Fertigung von Bauelementen bei diesen Firmen aus den damaligen Anfängen heraus zu über die Grenzen Deutschlands hinaus bekannten Erzeugnissen zu steigern.

Walter Thomas, Vertreter der Schaub-Lorenz Vertriebs GmbH und der Standard Elektrik Lorenz AG (für Röhren und Lautsprecher) im Bezirk Braunschweig, ist jetzt dreißig Jahre in der Branche.

Mit **W. T. Ditcham** starb in Chelmsford/England einer der alten Pioniere der Radiotelefonie und der Rundfunktechnik. Im Jahre 1905 begann der 79 Jahre alt gewordene Ingenieur in London mit der Installation funkentelegrafischer Anlagen. 1915 ging er zur Firma Marconi's nach Chelmsford. Im März 1919 gelang ihm über die beiden Sender Ballybunnion in Nordirland und Louisbourg in Neuschottland die erste Funktelefonieverbindung der Welt zwischen Europa und Nordamerika – zeitgemäß auf Langwellen. 1920 führte er den ersten Telefonie-Rundfunknachrichtendienst in England ein, und im gleichen Jahr schon organisierte er die ersten Rundfunksendungen mit Gesangsstars wie Nelli Melba und Lauritz Melchior. Ab 1925 widmete sich W. T. Ditcham der Entwicklung von Rundfunksendern; hier gilt er als der Initiator des „Katoden-Folgers" und der Serien-Modulation.

60 Jahre Hydra-Werk

Eine der alten und angesehenen Firmen elektrischer Erzeugnisse schildert in dieser gut aufgemachten Druckschrift ihren Werdegang von der ursprünglichen Fabrikation galvanischer Elemente bis zur Weltfirma für die Herstellung von Kondensatoren für die Nachrichten- und Starkstromtechnik. Beim Durchblättern der Seiten kommt einem erst zum Bewußtsein, welche verschiedenartigen Kondensatoren es gibt: Niedervolt- und Hochvolt-Elektrolytkondensatoren, Fotoblitz-Elektrolytkondensatoren, Kleinwickelkondensatoren in normaler und tropenfester Ausführung, Postkondensatoren, MP-Kondensatoren, Störschutz- und Leuchtstofflampenkondensatoren, Motor- und Phasenschieberkondensatoren. Auf allen Gebieten wird bei Hydra mit Erfolg gearbeitet, seit neuestem sogar an Hochspannungs-Stoßkondensatoren für Kernfusionszwecke (*Hydra-Werk AG*, Berlin).

Neue Geräte

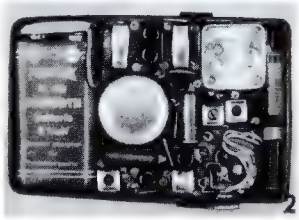
Ladegerät für Deac-Knopfzellen. Zum Laden von ein bis sechs hintereinander geschalteten Knopfzellen wurde ein Miniatur-Ladegerät entwickelt, das auch fest in dasjenige Gerät eingebaut werden kann, das mit diesen Deac-Knopfzellen betrieben wird. Das Ladegerät arbeitet in Einwegschaltung mit zwei Germaniumdioden und Ladekondensator und besitzt einen guten Wirkungsgrad. Zur Zeit sind sechs Ausführungen erhältlich, und zwar für die gasdichten Deac-Knopfzellen 20 DK, 50 DK, 100 DK, 150 DK, 225 DK und 450 DK. Die erforderliche Netzspannung beträgt 220 V.

Der hübsche **Elac - Phonokoffer** Mirastar S 12, der viel Anklang gefunden hat, wurde mit einem zusätzlichen Schallplattenhalter ausgestattet. Eine im Deckel des Koffers angebrachte Plastikachse bietet Platz für etwa 10 Schallplatten mit 17 cm Durchmesser (*Bild*). Durch eine aufsteckbare Scheibe werden sie dort sicher festgehalten, so daß man mit dem Koffer unbesorgt zu Freunden gehen kann, um dort über den Rundfunkempfänger seine neuesten Schallplatten vorzuspielen (*Electroacustic*, Kiel).

UHf - Leistungsmeßsender. Dieses äußerst vielseitig verwendbare Gerät mit der Typenbezeichnung SLRD bestreicht den Bereich von 275 bis 2750 MHz und liefert je nach eingestelltem Band zwischen 1 und 10 W an 50 bzw. 60 Ω. Es bewältigt eine Reihe von Aufgaben, für die bisher mehrere Sender nötig waren, z. B. Untersuchungen der Strahlungskennlinien von Antennen, Messungen an Filtern und Vierpolen mit hohen Dämpfungen sowie Impedanz-, Welligkeits- und Dämpfungsmessungen, bei denen eine gewisse Leistung benötigt wird (*Rohde & Schwarz*, München 9).

Ungewöhnlich kleiner Transistor-Super. Nicht viel größer als eine normale 10-Stück-Zigarettenpackung ist der neue Transistor-Super *Piccolo*, der jetzt auf dem deutschen Markt erscheint. Obwohl das Gerät als vollwertiger 5-Kreis-Superhet mit 6 Transistoren, Gegentakt-Endstufe und 5-cm-Lautsprecher aufgebaut ist, betragen die äußeren Abmessungen nur 86 × 56 × 26 mm. Das Gewicht beträgt nicht ganz 200 g. Als Spannungsquelle dient eine 9-V-Transistor-Batterie, die eine Spieldauer von mindestens 50 Stunden bei ununterbrochenem Betrieb gewährleistet. *Bild* 1 zeigt das Äußere des Taschenempfängers, während *Bild* 2 nach Abnahme der Rückwand die Spezial-Miniaturbauteile und die durchkonstruierte Raumausnutzung erkennen läßt.

1

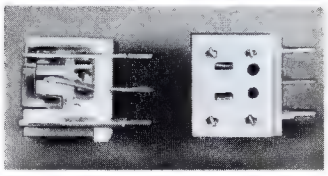


2

Als Zubehör sind eine Ledertasche oder ein Luxus-Etui sowie ein magnetischer Ohrhörer lieferbar. Das Gerät wird in den Farben schwarz, rot und elfenbein geliefert (Generalvertretung für die Bundesrepublik: *Süddeutsche Warenhandels GmbH*, München 2, Sendlinger-Straße 23).

Neuerungen

Umschaltbuchse für Transistorempfänger. Bei Taschensupern stellt eine Umschaltbuchse eine angenehme Ergänzung dar, um z. B. im Krankenbett nur mit dem Kopfhörer empfangen zu können, ohne den Nachbarn durch Lautsprecher zu stören. Bei der im *Bild* dargestellten Buchsenanordnung betragen die Abmessungen nur 14,5 × 8 × 19 mm. Beim Einstecken eines Doppelsteckers für elektrische Hörhilfen nach DIN 45 603 wird ein zuverlässig arbeitender versilberter Umschaltkontakt betätigt, der die Ausgangsspannung des Empfängers vom Lautsprecher auf den eingestöpselten Kopfhörer umschaltet. Das Bauelement besteht aus widerstandsfähigem Isolierstoff, die Anschlußlötösen eignen sich auch für gedruckte Schaltungen (*R. & E. Hopt*, Rottweil am Neckar).



Reißfedern und Rechenschieber für den Konstrukteur und den Techniker. Die neue Ecobra-Kataster-Reißfeder besteht aus nichtrostendem Stahl mit

angeschweißten Hartmetallspitzen. Sie ist daher sehr beständig gegen Abnutzung und liegt infolge des ausgewuchteten Stieles gut in der Hand.

Gleichfalls für den Konstrukteur bestimmt ist die Ecobra-Füllfeder *Quick* für Zeichentusche. Die Tusche fließt stetig nach, der Halter benötigt nur geringe Wartung und wird mit einem Ziehfeder- und einem Feder-Einsatz für Original-Redis-Federn geliefert. Der Zeichner kann also mit diesem Gerät Linien verschiedener Stärke ausziehen und auch die Zeichnungen beschriften.

Ecobra-Leichtmetall-Rechenschieber sind besonders unempfindlich gegen äußere Einflüsse, lassen sich geschmeidig verschieben und sind sehr genau und dauerhaft. Um das Reinigen der Gläser und der Schieberoberfläche zu erleichtern, werden einige Typen mit leicht abnehmbaren Doppelläufern geliefert *(Bayerische Reißzeugfabrik AG,* Nürnberg).

Breitenstein - Metallgehäuse. Die hammerschlag-lackierten Stahlblechgehäuse des Unternehmens haben sich wegen ihres überlegten und stabilen Aufbaus sehr schnell einen großen Abnehmerkreis gesichert. Sie eignen sich zum Einbau für Meß- und Betriebsgeräte aller Art und die Type 15000–3 *(Bild 1)* dürfte schon man-

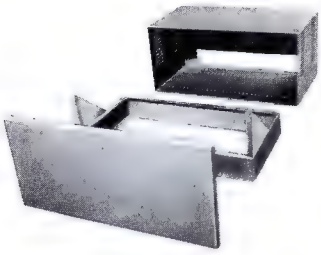


Bild 1.

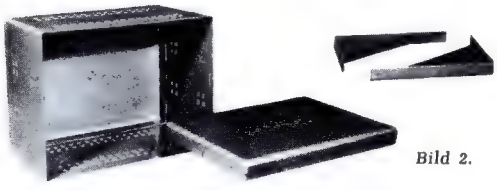


Bild 2.

chem KW-Sender und zahlreichen Kraftverstärkern als Gehäuse gedient haben. Die aus einem Stück gezogene und an den Rändern abgekantete Frontplatte verleiht zusammen mit dem geschweißten Chassisrahmen der ganzen Konstruktion eine einwandfreie mechanische Stabilität. Neuerdings sind weitere Typen mit kleineren Ausmaßen erschienen (24,5 × 18 × 9,5 cm und 24,5 × 18 × 17 cm), die rundum mit reichlichen Entlüftungslöchern versehen sind *(Bild 2)* und sich gut für den Einbau tragbarer Geräte (Peilempfänger, Fotoblitze, Kleinsender) eignen. Die Typenbezeichnungen lauten 14500–1 bzw. 14500–2. Das 16 × 6,5 × 6,5 cm große Spezialgehäuse 13000 *(Bild 3)* ist für den Einbau von Griddippern bestimmt. Die Gehäuse können meist sofort ab Lager geliefert werden. *(Johann Breitenstein GmbH,* Emmerich/Rhein).

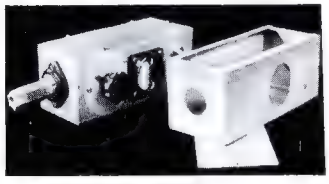


Bild 3.

Neue Druckschriften

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen und nicht bei der Redaktion der FUNKSCHAU anzufordern.

Neue Elac-Einzelteilliste. Die neue Liste für Phonogeräte enthält übersichtlich geordnet Einzel- und Ersatzteile sowie Zubehör. Verzeichnisse der Elac-Vertragswerkstätten und Werksvertretungen schließen sich an. Auf den letzten Seiten werden verschiedene Werbemittel gezeigt, die den Fachhändler bei seinen Verkaufsbemühungen unterstützen *(Electroacustik* GmbH, Kiel).

Der Große Grundig-Händler-Katalog 1959/60 stellt mit seinen 132 Seiten Umfang und den zahlreichen farbigen Bildern ein äußerst repräsentatives Nachschlagewerk für den Händler dar. Er nennt die technischen Daten und Preise sämtlicher Grundig-Rundfunkgeräte, -Musikschränke, -Reiseempfänger, -Fernseh- und -Tonbandgeräte sowie -Lautsprecher. Ein alphabetisches Inhaltsverzeichnis nennt zusätzlich die Seiten des Kataloges, auf denen Zubehör verzeichnet ist *(Grundig-Werke,* Fürth/Bay.).

Philips-Rundfunkprogramm 1959/60. 86 DIN-A-4-Seiten zeigen – teils farbig – die Bilder und nennen die technischen Daten der diesjährigen Geräte. Dabei werden nicht nur die Heimempfänger behandelt, sondern man erfährt auch alles über wichtiges Zubehör (z. B. Stereo-Tonsäulen), Hi-Fi-Anlagenbausteine, sowie Reise- und Autosuperhets *(Deutsche Philips GmbH,* Hamburg 1).

Saba-Neuheiten 1959/60. Die 16 Seiten starke Liste beschränkt sich nicht darauf, die neuen Geräte im Bild und mit ihren wichtigsten Daten vorzustellen, sondern sie erklärt auch die Automatik in den neuen Fernsehgeräten. Unter den angeführten Neuheiten befinden sich auch ein UHF-Tuner, ein Stereo-Nachrüstverstärker sowie ein neues Tonbandgerät nebst Zubehör *(Saba,* Villingen/Schwarzwald).

Telefunken-Elektronenstrahlröhren 1959. Das 136 Seiten starke Buch enthält eine vollständige Zusammenstellung der Datenblätter von Elektronenstrahlröhren für Oszillografen, und zwar nach dem Stand von 1959. Es richtet sich vorwiegend an den Entwickler und Konstrukteur, dem es alle für die Bemessung von Oszillografen nötigen Angaben vermittelt *(Telefunken GmbH, Röhren-Vertrieb,* Ulm/Donau).

Telefunken-Halbleiter. Diese neue Zusammenstellung technischer Daten gibt einen umfassenden Überblick über die von dieser Firma hergestellten Halbleiter-Dioden und Transistoren. Die Schrift enthält außer Meß- und Grenzwerten sowie Kennlinien, Bildern aller Art auch interessante Schaltungsbeispiele von Mischstufen, Zf-Verstärkern, Nf-Gegentaktverstärkern und Gleichspannungswandlern. Für Spulen und Transformatoren werden dabei ausführliche Wickelangaben gegeben *(Telefunken GmbH,* Geschäftsbereich Röhren, Ulm).

Valvo-Synchronmotoren. Eine übersichtlich gestaltete 32seitige Broschüre enthält allgemeine Erläuterungen über Kleinmotoren und ihre Arbeitsweise. Darauf werden zwei Valvo - Standardausführungen mit allen wichtigen elektrischen und mechanischen Daten sowie die dafür entwickelten Getriebe ausführlich beschrieben. Diese kleinen Synchronmotore sind vorwiegend für Uhrwerke, Zeitschalter, Kanalwählerantriebe, Haushalt- und Büromaschinen, Registriergeräte, Programmschalter sowie für Steuerungs- und Regelanlagen geeignet. Die Broschüre bietet dem Entwickler und Konstrukteur eine gute Arbeitshilfe *(Valvo GmbH,* Hamburg 1).

Hauszeitschriften

Die nachstehend aufgeführten Kundendienstschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Werkstätten von den Herstellerfirmen überlassen.

Technische Hausmitteilungen Blaupunkt, Heft 9. Dieses 32 Seiten starke Heft erschien zur Industriemesse in Hannover. Es enthält eine ausführliche Beschreibung des gesamten Blaupunkt-Programms, und da sich darunter auch die Exportgeräte befinden, erfährt man hier vieles über diese Gerätegattung, die sonst für den Inland-Interessenten nahezu unbekannt bleibt. Im rein technischen Teil wird breiter Raum dem Thema „Funkentstörung von Fernsehgeräten" gewidmet. Sehr gut gefiel uns die herausklappbare DIN-A-III-Großformat-Schaltung der Luxus-Fernsehempfänger. Sie ist im Siebenfarbendruck ausgeführt, wobei die Druckfarben denen der Geräteverkabelung entsprechen. Das ist eine ganz ausgezeichnete Reparaturhilfe *(Blaupunkt-Werke GmbH,* Hildesheim).

Detakta-Nachrichten, Juni 1959. Die Hauszeitschrift dieses Spezialunternehmens für Isolier- und Meßtechnik behandelt in der vorliegenden Nummer (12 Seiten) Mycalex-Isolatoren für 35 kV und darüber, macht mit den Eigenschaften von Elabest-Platten und -Isolierteilen bekannt und berichtet ausführlich über Entwicklung, Aufbau und Anwendungsgebiete von metallisierten Keramiken *(Pfeiffer & Co.,* Isolier- und Meßtechnik, Hamburg 20).

Graetz - Nachrichten, Juli 1959. Dieses 28 Seiten starke Sonderheft trägt den Untertitel „Neuheiten-Programm 1959/60" und führt in Wort und Bild neue Fernsehgeräte, Fernseh-Rundfunk-Kombinationen sowie Musiktruhen vor. Am Schluß kommt der Werbeberater des Unternehmens zu Wort, der wertvolle Tips zur Schaufenster-Gestaltung gibt und die verfügbaren Werbemittel (Diapositive, Matern, usw.) in Form einer Sammelliste anführt und empfiehlt *(Graetz KG,* Altena/Westfalen).

Am Mikrofon: Nordmende, Heft 1. Mit diesem 36 Seiten starken Heft tritt die vorbildlich geleitete Hauszeitschrift in den 7. Jahrgang ein. Das Heft bietet wieder die bewährte Mischung von Händlerinformation und Werkstattschulung. Der erste Teil steht unter dem Motto „Rundfunk-Neuheiten" und macht den Lesern mit den elf neuen Nordmende-Tischempfängern bekannt. Die vielbeachtete technische Beilage befaßt sich mit den Themen: *Fernseh-Meßgeräte, Technischer Schulungsbrief, Stereo-Tischgeräte, UKW-Scharfabstimmung* und dem Empfänger *Nordmende Electra 60.* Die technische Beratungsstunde für die Werkstatt, in der stets mit guten Oszillogrammen auf die Fehlersuche gegangen wird, erscheint bereits in 6. Fortsetzung. Der ebenfalls in diesem Heft enthaltene 9. fernsehtechnische Schulungsbrief behandelt ausführlich die Videostufe. Zusammen mit anderen wirtschaftlichen und unterhaltenden Meldungen ergibt sich ein abwechslungsreiches Magazin für den Rundfunkgroß- und -Einzelhandel *(Nordmende,* Bremen-Hemelingen).

Der Philips-Kunde. Das 30 Seiten starke und mit zwei herausklappbaren Großformat - Schaltbildern (Leonardo-S, Leonardo-L) versehene Heft berichtet über Reise- und Autoempfänger, Kleingeräte, das neue Diktiergerät und es gibt einen ausführlichen Überblick über das Fernseh-Geräteprogramm *(Deutsche Philips GmbH,* Hamburg 1).

SEL-Nachrichten, Heft 2. Der Untertitel dieser Zeitschrift lautet „Technische Mitteilungen der Standard Elektrik Lorenz AG", und das vorliegende Heft 2, das aus dem gesamten Arbeitsgebiet des Unternehmens berichtet, hat einen Umfang von 36 Seiten. Der Funktechniker wird sicherlich zuerst den Aufsatz lesen, der über den volltransistorisierten UKW-Kofferempfänger Touring T 400 berichtet. Aber auch die übrigen Beiträge dürften für ihn Interessantes bieten, auch wenn sie seinem eigenen Arbeitsgebiet nicht so nahe liegen. Eingangs wird von der Funktion einer neuartigen Maschine zur Bearbeitung von Postsendungen berichtet. Ein anderer Beitrag beschreibt eine Zentralbatterie-Handvermittlung für Untertagebetriebe. Nach einer Arbeit über diffundierte Silizium-Kleinflächendioden folgen Veröffentlichungen über Informationstechnik und den Fertigungsprozeß von PVC-Leitungen *(Standard Elektrik Lorenz AG,* Stuttgart-Zuffenhausen).

Telefunken-Ela-Tip, Heft 12. Der für den Praktiker interessanteste Beitrag dieses 16 Seiten starken Heftes trägt den Titel „Technische Daten von Verstärkern, ihre Definition und Ermittlung". Er will allen jenen Lesern helfen, die sich bei der Geräte-Auswahl allein auf Zahlenvergleiche in Prospektangaben stützen, ohne daß sie sich den Kopf darüber zerbrechen, welche Meßverfahren dabei angewandt wurden. Weitere Aufsätze setzen sich kritisch mit dem Begriff „Ersatzlautstärke" auseinander, behandeln die neuen Telefunken-Kondensatormikrofone und machen mit Volltransistor-Dolmetscheranlagen bekannt *(Telefunken GmbH,* Hannover).

Kundendienstschriften

Siemens:

Kundendienstschriften Rundfunk 1958/59. Für diesen gesamten Jahrgang liegen jetzt die Kundendienstschriften für die Kundendienstmappe vor. Sie enthalten jeweils Schaltung, Abgleichanweisung, Lageplanskizzen der wichtigsten Teile, Ersatzteillisten für Spezialteile sowie praktische Werkstatthinweise, z. B. über das Löten an gedruckten Schaltungen.

Geschäftliche Mitteilungen

Tonstudio Leo Polster, Hamburg 1, Danziger Str. 76, ein modern eingerichtetes Unternehmen, ist in der Lage, von allen Bandgeschwindigkeiten erstklassige Normal- und Langspielplatten herzustellen. Eine 17-cm-Platte mit 45 U/min ist je Seite bis zu 3.20 Minuten betonbar. Preis für eine solche Seite: 15.– DM.

Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats

Die in unserem Beitrag „Bemerkungen zur Wirtschaftslage" in Heft 16 auf Seite 399 so betont optimistisch herausgestellte Exportsituation der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Branche im Bundesgebiet wird durch Zahlen aus einem Geleitwort unterstützt, das *Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein*, Vorsitzender der Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, der Funkausstellung mit auf den Weg gab.

Er erinnerte nochmals an die Steigerung des Produktionswertes der Rundfunk- und Fernsehgerätefertigung (Ab-Werk-Preis) von rund 1 Milliarde DM im Jahre 1956 auf *1,615 Milliarden DM im Jahre 1958* und sagt vorher, daß *das Jahr 1959 eine weitere erhebliche Erhöhung bringen wird.* Als Beweis wird angeführt, daß im 1. Halbjahr 1959 2,8 Millionen Rundfunk- und Fernsehempfänger im Werte von 895 Millionen DM hergestellt worden sind, im 1. Halbjahr 1958 aber nur 2,4 Millionen Stück im Werte von 656 Millionen DM.

Über den *Export* liegen die Angaben aus der Zeit Januar bis einschließlich Mai, d. h. für 5 Monate vor:

	5 Monate 1959	5 Monate 1958
Rundfunkempfänger	**634 221**	607 801
davon		
Reisegeräte	**109 133**	57 138
Autosuper	**103 514**	67 854
Heimgeräte einschließlich Musiktruhen und Phonosuper	**421 574**	482 809
Fernsehempfänger	**107 000**	88 000

Während von den exportierten Rundfunkgeräten jeweils die Hälfte nach europäischen Ländern und nach Übersee ging, blieben 95 % der exportierten Fernsehempfänger in Europa. In Übersee sind lediglich – mit geringen Stückzahlen – die Länder Iran, Irak und neuerdings Libanon sowie einige mittel- und südamerikanische Gebiete interessant. Hier stößt das deutsche Fernsehgerät auf eine starke Preiskonkurrenz der Nordamerikaner und zugleich lassen sich hier nur Geräte mit US-Norm (525 Zeilen/30 Bildwechsel) absetzen. – Der Mehrexport von Rundfunkempfängern aller Art ist eine Rechtfertigung für die in diesem Jahr gegenüber 1958 nochmals gesteigerte Produktion (vgl. die von uns regelmäßig auf der Seite „Das Neueste . . ." einmal monatlich veröffentlichten Produktionszahlen).

Um bei der Statistik als Helfer bei der Beurteilung der wirtschaftlichen Situation zu bleiben: Aus den Umsatzzahlen des Statistischen Bundesamtes geht hervor, daß der Großhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten im ersten Halbjahr 1959 im Vergleich zum ersten Halbjahr 1958 wertmäßig keinen Unterschied – weder nach oben noch nach unten – registrieren konnte. Unter Einbeziehung der Preissenkung seit Februar wird sich höchstens eine gewisse *mengenmäßige* Umsatzzunahme eingestellt haben. Der Einzelhandel hingegen verbuchte in jedem Monat des genannten Zeitraumes einen geringen Mehrumsatz gegenüber dem Vorjahr.

Bei den Schallplatten hat sich die Lage etwas geklärt, nachdem die erhebliche Preissenkung für Stereo-Schallplatten bekannt gegeben worden war (vgl. FUNKSCHAU 1959, Heft 16, Kurz und Ultrakurz). Aus einem Rundschreiben der *Teldec* an ihre Abnehmer im Einzelhandel geht hervor, daß sich dieses je zur Hälfte der Telefunken GmbH und der englischen Decca gehörende Unternehmen verpflichtet, sich vertriebsmäßig keinem der bestehenden Clubs oder Schallplattenringe anzuschließen. Hier muß die Betonung auf „bestehend" gelegt werden und auf die weitere Verpflichtung, etwaige Schritte in dieser oder ähnlicher Richtung nur in engster Zusammenarbeit mit dem Einzelhandel zu tun. Electrola hatte eine ähnliche Erklärung schon vorher abgegeben. Philips behielt sich Handlungsfreiheit vor, aber es ist nicht zu erwarten, daß dieses Unternehmen in allernächster Zukunft Abmachungen mit einem Schallplattenclub treffen wird. Es bleibt also der Deutschen Grammophon Gesellschaft überlassen, eine enge Verbindung mit einem Club (Bertelsmann-Schallplattenring) vorerst als einzige gesucht und gefunden zu haben.

Von hier und dort

Blaupunkt gibt bekannt, daß das Bundeskartellamt die Preisbindung für Fernsehgeräte der Saison 1959/60 genehmigt hat; die Rundfunkgeräte des gleichen Verkaufsabschnittes sind angemeldet worden.

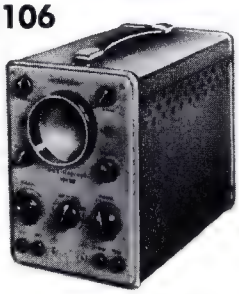
In einer Mitteilung des *Bundesarbeitskreises Mittelstand* heißt es, daß man das Vordringen des Werbefernsehens in Kreisen des gewerblichen Mittelstandes als äußerst bedenklich ansieht. Die Tarife für Einschaltungen in das Werbefernsehen sind so hoch (Minutenpreis für Werbung im gesamten Bundesgebiet und Westberlin: jetzt 48 000 DM), daß sich nur Großbetriebe beteiligen können – was auch von der Praxis bestätigt wird. Klein- und Mittelbetriebe und der örtliche Einzelhandel sind ausgeschaltet. Die bevorstehende Schaffung eines zweiten Fernsehprogrammes, das sich aus Werbung finanzieren soll, wird als ausgesprochen mittelstandsfeindlich bezeichnet und daher abgelehnt.

Die *Graetz KG in* Altena i. W. und Bochum konnte ihren Gesamtumsatz im Jahre 1958 um 25 % gegenüber 1957 steigern. Es werden 7000 Personen beschäftigt; der Export erreicht 121 Länder.

Telefunken veröffentlichte für das am 31. März 1959 endende 56. Geschäftsjahr einen Rekordabschluß. Der Gesamtumsatz stieg um 23 % auf 456 Millionen DM, während sich der Export sogar um 24 % verbesserte. Einschließlich der NSF-Werke (jetzt vollständig zu Telefunken gehörend) wurden Mitte Juli 26 276 Personen beschäftigt. Das Eigenkapital liegt bei 125 Millionen DM und die Verbindlichkeiten erreichen 139 Millionen DM. Als Reingewinn werden 10,5 Millionen DM (Vorjahr: 6,5 Millionen DM) ausgewiesen, und die Dividende wird um 2 % auf 12 % erhöht. Telefunken ist bekanntlich ein Tochterunternehmen der AEG. kt

HAMEG-MESSGERÄTE

Einfach konkurrenzlos ist unser Oszillografenbausatz HM 106



Y-Verst.: 5 Hz ... 1,2 MHz
X-Verst.: 5 Hz ... 500 kHz
Empfindlichkeit: 30 mV/cm
Kippfrequenz: 20 Hz ... 100 kHz
Röhren: 5 x ECC 82 - EF 80 - EZ 80
Bildröhre: Valvo DG 7 - 32

Kompletter Bausatz mit fertig montiertem Chassis einschließlich 7 Röhren, jedoch ohne Bildröhre **DM 228.-**
Bildröhre: Valvo DG 7 - 32 **DM 50.-**
Betriebsfertiges Gerät **DM 378.-**

Universal-Röhrenvoltmeter HM 102

Eingangswiderstand 20 MΩ
Bereiche: 0 ... 3/15/60/300/1500 V ≂
0 ... 0,3/3/30/300 k - 30 MΩ

Komplt. Bausatz mit Röhren und montiertem Chassis **DM 168.-**
Betriebsfertiges Gerät **DM 242.-**

TECHN. LABORATORIEN K. HARTMANN
Frankfurt a. M., Ginnheimer Straße 39

Sonderangebot

NF-SIGNAL-GENERATOR TS-378
(Western Electric Oscillator 19 C/SPL). 2 Frequenzbereiche, 25 bis 250 Hz und 100 Hz bis 15 kHz, Eichkontrolle am Ausgangsmeter, Ausgangsleistung von −4 db bis + 6 db bezogen auf eine Impedanz von 600 Ω und 1 mW gleich 0 db, durch eingebaute db-Meter kontrolliert; Netz: 105 bis 125 V Gleich- oder Wechselstrom, 50 bis 60 Hz, 25 W, kompl. mit Röhren 50 L 6, 35 Z 5, 12 SA 7 und 2×12 J 5. Neuwertig bzw. neu. Geprüft, ca. 13 kg Nur DM 148.–

NETZ-TRANSFORMATOR
geeignet für obigen NF-Generator, 220–115 V, 75 W, eingebaute Sicherung, für amerikanische und deutsche Netzstecker, eingebaut in schönem Gehäuse. Neu DM 10.30

FLEXIBLES KABEL, 24 ADERN
je 0,8 mm ⌀ (feindrähtige verzinnte Kupferleiter 10 × 0,2) Kunststoff und bunte Gewebeumspinnung, Kunstgummi-Außenmantel 17 mm ⌀. In Längen von 15,5 m.
Mit 24poligen Kupplungsdosen an jedem Ende DM 18.–
Ohne Kupplungsdosen DM 15.–
Laufende Meter DM 1.50

FLEXIBLES KABEL, 50 ADERN
je 0,6 mm ⌀ verzinnte Kupferleiter, gummiisoliert, Kunstgummi-Außenmantel 19 mm ⌀. In Längen von 6,4 m. Stück DM 18.–

TELEGRAFEN-TICKER
einstellbar. Sehr schöne Präzision. Enthält kräftige Elektromagnete mit 150 Ω. Ausführung in Messing auf Holzbrettchen montiert. Maße: 140 × 75 × 110 mm. DM 2.80

SCHWINGQUARZE
Über 1200 Frequenzen auf Lager. Preise zwischen 2.– und 20.– DM pro Stück. Folgende Quarze sind aus Neufertigung:
100 kHz, 0,002 % Kleinausführung, Stückpreis DM 15.–
1000 kHz, 0,002 % Kleinausführung HC 6 U, Stückpr. DM 20.–
27,12 MHz, 0,002 % Kleinausführung, Stückpreis DM 12.50
Keramische Fassung für obige Quarze DM 1.–

Fordern Sie unsere neue Quarzliste an!

Mengenrabatt möglich. Versand per Nachnahme.
(Auftragsmindesthöhe DM 5.–)

RADIO COLEMAN
FRANKFURT/Main, Münchenerstraße 55 — Telefon 33 39 96

Veranstaltungen und Termine

Messen, Ausstellungen und Kongresse 1959

26. Aug. bis 5. Sept.:	*London* — 26. Nationale Radio- und Fernsehausstellung — Radio Show (Earl's Court)
27. Aug. bis 1. Sept.:	*Zürich* — Schweizerische Ausstellung für Television, Radio, Phono und Elektronik (Kongreßhaus)
28. Aug. bis 8. Sept.:	*Ljubljana/Jugoslawien* — 6. Internationale Messe für Radio- und Fernsehtechnik, Telecommunication und Automation
30. Aug. bis 6. Sept.:	*Leipzig* — Internationale Herbstmesse (Rundfunk und Fernsehen im Messehaus „Städt. Kaufhaus")
1. bis 8. Sept.:	*Stuttgart* — Internationaler akustischer Kongreß mit Ausstellung
1. bis 8. Sept.:	*Amsterdam* — 10. Internationale FIRATO-Radio-, Fernseh- und Phonoausstellung (RAI-Gebäude mit Nebenhallen)
6. bis 17. Sept.:	*Wien* — Internationale Herbstmesse
7. bis 11. Sept.:	*Darmstadt* — 7. Jahrestagung der Fernsehtechnischen Gesellschaft (Hörsaal der TH Darmstadt)
10. bis 21. Sept.:	*Paris* — Nationale Radio-, Fernseh- und Phonoausstellung (Parc des Expositions)
12. bis 21. Sept.:	*Mailand* — Nationale Radio-, Fernseh- und Phonoausstellung (Palazzo dello Sport)
12. bis 27. Sept.:	**Berlin — Deutsche Industrieausstellung (Rundfunk- und Fernsehindustrie in Halle 1)**
15. und 16. Sept.:	*Bad Dürkheim* — VDE-Fachtagung „Transformatoren"
19. bis 24. Sept.:	*Brüssel* — 13. Belgischer Salon für Elektronik
24. Sept. bis 4. Okt.:	*Turin* — Internationaler Technischer Salon
30. Sept. bis 2. Okt.:	*Essen* — Internationale Diskussionstagung „Funkortungssysteme für die Luft- und Seefahrt" des Ausschusses für Funkortung
6. und 7. Okt.:	*Stuttgart* — Fachtagung der NTG „Systeme mit nichtlinearen oder gesteuerten Elementen für Speicher und Verstärker"
6. bis 8. Okt.:	*London* — Ausstellung von neuen Gehäusen und von Zubehör (Victoria Halls)
17. bis 25. Okt.:	*Düsseldorf* — Internationale Fachausstellung „Kunststoffe 59"
20. bis 22. Okt.:	*Darmstadt* — Fachtagung der NTG „Stand und Aufgaben der Weitverkehrstechnik"
22. und 23. Okt.:	*Darmstadt* — Fachtagung der NTG „Neuere Probleme der Meßtechnik"
10. bis 15. Nov.:	*Basel* — ILMAC — Internationale Fachmesse mit Fachtagung „Laboratorium, Meßtechnik und Automation in der Chemie"

Vorschau auf 1960

26. Febr. b. 1. März:	*Paris* — Internationale Einzelteile-Ausstellung (Parc des Expositions)
24. April b. 3. Mai:	**Hannover — Deutsche Industrie-Messe**
7. bis 11. Juni:	*München* — Internationale Tagung „Mikrowellen", veranstaltet von der NTG im Verband Deutscher Elektrotechniker
19. bis 26. Okt.:	**Düsseldorf — INTERKAMA — Internationaler Kongreß mit Ausstellung für Meßtechnik und Automatik**

Der neue Fuba-Spiegel

Nach nahezu einjähriger Pause ist die Kundenzeitschrift *Fuba-Spiegel* der Antennenwerke Hans Kolbe & Co wieder erschienen. Unter der Redaktion des erfahrenen technischen Schriftleiters Paul Dinges stellt das neue Heft eine gute Synthese zwischen sachlicher Information und anregender Aufmachung dar. Für Gegenden, in denen bereits mehrere Fernsehprogramme empfangen werden können, gibt der Aufsatz auf Seite 5 zweckmäßige Hinweise für den Empfang aus mehreren Richtungen. Es kommen dafür in Frage eine drehbare Antenne (Antennenrotor) oder die Umschaltung zwischen mehreren auf feste Empfangsrichtung eingestellten Antennen. Für beide Möglichkeiten liefert Fuba die entsprechenden Geräte. Sehr gut durchdacht ist die ebenfalls in diesem Heft besprochene „Grüne Serie". Die Grundeinheit bildet eine Vierelement-Breitbandantenne. Sie läßt sich mit wenigen Zusätzen zur 5-, 6-, 7-, 9-, 10-, 13- oder 14-Element-Antenne ausbauen. Dieser Ausbau geschieht einfach durch Vorstecken der Zusätze auf die dafür ausgebildete Tragstange. Dabei bleibt die Breitbandigkeit erhalten. — Für den Dezimeterempfang werden die Eigenschaften der dafür notwendigen scharf bündelnden Antennen behandelt.

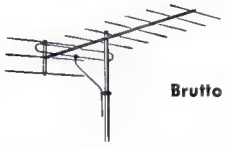
Aber nicht nur an den Techniker und Antennenbauer richtet sich das Heft, sondern auch an den Geschäftsmann. Stichwortartige Zusammenstellungen über Typen, Zubehör, Preise, ferner Werbe- und Steuertips, Kurzmeldungen aus dem Fach und humorvolle Bilder geben der Schrift einen vielseitigen und lebendigen Charakter.

Deutsches Bundes-Adreßbuch

Von der Ausgabe 1959 liegen jetzt auch die Bände I, enthaltend die Gebiete Berlin-West, Hamburg, Bremen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein, sowie III, enthaltend Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland, vor. In beiden Bänden sind zusammen 874 022 Adressen aufgeführt. Das Bundes-Adreßbuch ist zu beziehen durch den Buchhandel oder den *Deutschen Adreßbuch-Verlag*, Darmstadt, DAV-Verlagshaus.

Frieka

10-Element-Breitband-Fernseh-Antenne aus unserer „Sonderserie" Maximale Leistung in Bild und Ton



Brutto nur DM 48.-

Fordern Sie auch Prospekte über unsere Spezial-Fernseh-Aufklappantennen (DBP. und GM. angemeldet) an, die in Fachkreisen wegen ihrer besonders kurzen Montagezeit Begeisterung hervorgerufen haben.

„Frieka" Fernsehantennenfabrik
A. Friedrich und H. Kamps
PFALZDORF/NIEDERRHEIN

Noch einige Werksvertretungen zu vergeben!

Original-FERNSEHBAUTEILE

Industrie-Fernseh-Gehäuse in großer Auswahl für 43 cm **22.50** für 53 cm **29.50**

Fernseh-Gehäuse, Nußbaum pol., für 53 cm Bildröhre mit Rückwand **39.50**
dazu **Chassis,** vorgelocht 46 × 41 × 4,5 cm **6.50**

Blendrahmen 9.50 **Sicherheitsscheibe 8.50**

NSF-Fernsehkanalwähler (Tuner)
Kanal 2–11, kpl. geschaltet mit E 88 CC und PCC 85 **44.50**
dito, ohne Röhren **26.50**

Original AEG Fernseh-Selengleichrichter
220 V, 300 mA, Einweg **7.25** **dito,** 350 mA **8.25**

Ablenk- u. Fokussiereinh. 70°, magn. **14.50**

Ablenkeinheit für Elektrostat, 90° **19.50**

UKW-Mischteil, 88 bis 100 MHz, mit Drehko, störstrahlungssicher ohne Röhre **9.95** mit ECC 85 **14.50**

Ovallautsprecher perm.-dyn.

1 Watt	2,5 Watt	6 Watt	8 Watt
4.95	**7.95**	**14.50**	**19.50**

Verlangen Sie Spezialliste T 25

TEKA, Weiden/Opf., Bahnhofstr. 763

ELKONDA — Statische und elektrolitische Kondensatoren

auch Sonderanfertigungen

ELKONDA GmbH. München 15 — ELKONDA

Höhere Wünsche ...
bessere Tonaufnahmen, erfüllt

VOLLMER
Magnetton

Das System der VOLLMER-Magnetbandgeräte ermöglicht durch verschiedenartige Kombinationen von standardisierten Aggregaten rasche Lösung von Spezialaufgaben. Spezielle Geräte für Meßwertregistrierung helfen Labor- und Betriebsaufgaben bewältigen.

Kennen Sie die VOLLMER-Maschinen, wie sie vom Rundfunk verwendet werden? Nein, dann erhalten Sie kostenlos Prospekte von

EBERHARD VOLLMER PLOCHINGEN A. N.

Marshal

Nachhall für jeden Verstärker vermittelt **echten** Raumhall
kein Motor
keine beweglichen Teile
DM 595.-

Prospekte und Angebot für den Fachhandel vom Hersteller

Jörgensen Electronic

DÜSSELDORF
ADERSSTRASSE 64
TELEFON 137 23

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Elektro - Geräte - Teile

Sonderangebot: Händler verlangen 24seitigen Katalog

DY 86	3.80	EF 80	2.60	LS 50	11.90	PL 81	4.95
ECH 42	3.70	EF 86	4.95	PCL 81	5.50	PY 81	3.20
ECH 81	3.70	EL 84	3.25	PCC 88	7.90	PY 82	2.95
EF 41	2.95	EY 86	4.90	PL 36	6.90	PY 83	3.95

Sonder-Angebot
solange Vorrat – orig. fabrikverpackt

Marken-Tonbandkoffer: 2 Bandgeschwindigkeiten, intern. Spur, Stereovorber., 2 x 3 Std. Spieldauer, Tasten, Zählwerk, Garantie usw.

Typ 1 netto **279.–** Typ 2 netto **299.50**

BASF-Tonband		netto			netto
270 m	Langspiel	11.90	360 m	Doppelspiel	15.60
360 m	Langspiel	14.84	480 m	Doppelspiel	20.30
540 m	Langspiel	20.70	730 m	Doppelspiel	28.30

Nachnahmeversand an Wiederverkäufer

HEINZE, Großhandlung Coburg, Fach 507, Tel. 41 49

Rationalisierung durch
MENTOR
Abisolierzange „ISOLEX"
(Deutsches Patent)
„ISOLEX" ermögl. eine 500%ige Produktionssteigerung

ING. DR. PAUL MOZAR
Fabrik für Elektrotechnik u. Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085

Rali

UKW- und FERNSEHANTENNEN

MAXIMALE LEISTUNG IN BILD UND TON
einfache solide Konstruktion, hierdurch äußerst niedrig im Preis. Verkaufsbüro für RALI-Antennen
WALLAU/LAHN Schließfach 33

Störschutz-Kondensatoren
Elektrolyt-Kondensatoren

WEGO-WERKE
RINKLIN & WINTERHALTER
FREIBURG i. Br.
Wenzingerstrasse 32
Fernschreiber 077-816

Für Sohn + Vater

ECO BRA

REISSZEUGE

Bitte verlangen Sie bei Ihrem Fachhändler das Qualitätsfabrikat ECOBRA

ISOLATOREN
verhindern Kabelbrüche und sind für alle Kabelsorten geeignet

Fordern Sie bitte Kataloge an bei:

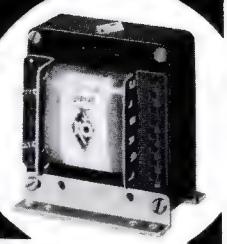
ADOLF STROBEL
Fabrik für Antennen und Zubehör
BENSBERG/KÖLN Postfach 19

COREL VL 12
28 Meßbereiche

Verlustloses Messen mit
RÖHRENVOLTMETER 110 MΩ
(1 u. 3 V = $R_i \infty$) 30 Hz - 300 MHz/50 mV - 300 V ~/10 mV - 30 kV=/db - 10 + 62/0 1Ω - 1000 MΩ - netz-/nullstabil, autom. Eichktr. u. Nacheichg.; Eichmöglichk. anderer Rvm. **VOS 2056:** Röhrenvoltmeter 12 MΩ m. Signalverfolg. in **einem** Gerät - das Gerät für den Radio-/Fernseh-Service
ELRATRON Berlin-Spandau, Wansd. Pl. 5

Moderne RADIOTEILE - preisgünstig z. B.
Lautsprecher 65 mm ⌀
KW- und Transistor-Drehkos - Widerstände 0,05 - 2 Watt
Fordern Sie Preislisten an
Transistor-Taschenradios
Detektor-Empfänger · Fahrrad-Radios (Röhrengerät)
– Berliner Fabrikate –
Klang-Technik Böthner & Co
Berlin SO 36, Oranienstraße 188

SPEZIALTRANSFORMATOREN



für Netzwandler
Hochspannung
Elektronik
Amateure
Modulation
Fernsehregelung
NF- u. Hi-Fi-Technik

Neuwicklungen sämtlicher Typen
Qualitäts-Ausführung. Bis 1500 Watt.

INGENIEUR HANS KÖNEMANN
Rundfunkmechanikermeister · Hannover · Ubbenstr. 2

Ferritstäbe
135 × 8 mm ⌀ ..... –.95
160 × 8 mm ⌀ ..... –.95
170 × 10 mm ⌀ ..... –.95
75 × 19 × 4 mm ⌀ ..... –.75
Drehko 2 × 500 pF (kugelgelagert, calitisoliert) 75 × 78 × 50 mm ..... –.90
UKW-Drehko 2 × 12 pF (eingeb. Zahntrieb mit einem Übersetzungsverhältnis (3 : 1) 2.90
Rohrtrimmer (PHILIPS) 6, 10, 40 pF ..... je –.25
Trimmer mit keramischer Achse 3–18 pF (3 KV Betriebsspannung) 1.20
KW-Spulenkörper 30 × 20 mm ⌀ ..... –.30
FS-Kanalschalter, unbewickelt (zum Selbstbau von KW-Spulensätzen) 14.50
UKW-Mischstufe (Telefunken) mit Röhre ECC 85 ..... 19.80
Allzweck-Germanium-Diode (TKD) ..... –.95
NF-Transistor (TKD) entspricht OC 70 ..... 2.40
HF-Transistor (TKD) entspricht OC 44 ..... 3.90
HF-Transistor (TKD) entspricht OC 45 ..... 4.80
Kleinleistungstransistor (TKD) entspricht OC 72 ..... 3.90

Heiztrafo prim.: 220 V sek.: 6,3 V/2 Amp. 3.40

Netztrafo (Einweg) prim.: 110/127/220 V sek.: 240 V/100 mA; 6,3 V/3 A 7.90
Netztrafo (Doppelweg) prim.: 110/127/220 V sek.: 2 × 250 V/120 mA; 4 V/1 A; 6,3 V/3,5 A 9.50

Gleichrichter (AEG)
E 220 C 60 L (Schränkklappen) 2.30
E 250 C 120 M (Schraubverschluß) 3.90
E 220 C 300 (Flachausführung) 5.40

Besonders preiswert:
E 250 C 80 (Gießharzausführung) 1.90

Flachgleichrichter (SIEMENS)
E 300 C 50 ..... 3.10 B 250 C 75 ..... 3.40
E 500 C 50 ..... 3.40 B 300 C 80 ..... 3.90
E 250 C 100 ..... 3.50 B 390 C 80 ..... 4.20
E 250 C 130 ..... 3.90

Hochspannungs-Stabgleichrichter (SIEMENS)
E 750 C 1,5 (60 × 7 mm ⌀) 5.80
E 2000 C 3 (100 × 10 mm ⌀) 6.80
E 4000 C 1,5 (175 × 7 mm ⌀) 6.80
E 4000 C 3 (175 × 10 mm ⌀) 7.80
E 6000 C 1,5 (250 × 7 mm ⌀) 7.80

NV-Elkos
250 MF 70/ 80 V (47 × 35 mm ⌀) 0.80
500 MF 100/110 V (72 × 35 mm ⌀) 1.10
2 × 1000 MF 6/ 8 V (50 × 35 mm ⌀) 1.70

Kleinst-Elkos
3 MF 70/80 V (32 × 7 mm ⌀) ..... –.45
4 MF 50/60 V (32 × 7 mm ⌀) ..... –.45
5 MF 60/70 V (32 × 7 mm ⌀) ..... –.45
10 MF 12/12 V (10 × 5 mm ⌀) ..... –.45
25 MF 12/15 V (32 × 7 mm ⌀) ..... –.45
50 MF 12/15 V (34 × 7 mm ⌀) ..... –.45

Elkos (Alubecher, Schraubverschluß)
8 MF 350/385 V ..... –.70
40 MF 350/385 V 1.60
8 + 8 MF 350/385 V 1.20
8 + 16 MF 350/385 V 1.30
25 + 25 MF 350/385 V 1.60
32 + 32 MF 350/385 V 1.70
40 + 40 MF 350/385 V 1.90
25 MF 450/500 V 1.40
40 MF 450/500 V 1.70
8 + 8 MF 450/500 V 1.30
8 + 16 MF 450/500 V 1.40
25 + 25 MF 450/500 V 2.50

Elkos (Alubecher, Schränkklappen)
32 + 32 MF 350/385 V 1.40
40 + 40 MF 350/385 V 1.50
50 + 50 MF 350/385 V 1.70
100 + 50 MF 350/385 V 2.10
100 + 100 MF 350/385 V 2.50
100 + 50 + 50 MF 350/385 V 2.50

Elko f. Blitzgeräte (HYDRA)
450 MF 450/480 V (85 × 68 mm ⌀) 9.50

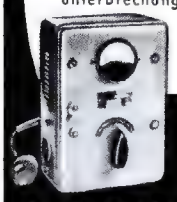
Lautsprecher, perm.-dyn., Schwingspule: 5 Ohm (Industrierestposten)
70×130 mm 2 W 6.75 120×190 mm 4 W 9.80
90×150 mm 3 W 8.90 150×210 mm 5 W 11.50
130×180 mm 4 W 9.80

Druckkammersystem
8 Watt mit 2 Exponentialtrichtern 14.50
PHILIPS-Lautsprecher, perm.-dyn., 200 mm ⌀ 6 W, Schwingspule 5 Ω m. Hochtonkegel 12.50
PHILIPS-Lautsprecher, perm.-dyn. 200 mm ⌀, 10 W, Schwingspule 400 Ω 14.50
Ausgangstrafo UL 41 ..... 1.70
Ausgangstrafo EL 41 ..... 1.70
Ausgangstrafo EL 84 ..... 2.10
Gegentaktausgangstrafo 2 × EL 84 ..... 6.50
3-D-Gitter (Bakelit) 110 × 55 mm ..... Paar –.80
3-D-Gitter (Bakelit) 180 × 75 mm ..... Paar 1.60
Mikrofontrafo 1 : 30 (gekapselt) 1.50
Mikrofonkabel 2 × 0,14 mm ⌀ ..... –.40

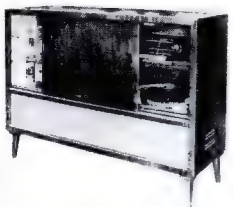
Besonders preiswert
(Industrierestposten, neueste Fertigung)
Kondensatoren-Sortiment, keramisch (100 Stück) 1 pF bis 500 pF nur 6.–
Kondensatoren-Sortiment, Styroflex (100 Stück) 5 pF bis 10 000 pF nur 6.–

Völkner
Radio Völkner · Braunschweig · Ernst-Amme-Str. 11 · Ruf 2 13 32

Mehr Freude am Fernsehen
durch den
ENGEL-Vorschalt-Transformator VTS 3
Ermöglicht bei auftretenden Netzschwankungen ohne Spannungsunterbrechung den Sollwert 220 V einzuregeln



Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
Wiesbaden · Dotzheimer Straße 147



Fernsehschrank El. II
120×44×91; Nußb. matt 156.–, günstige Sonderanfertigungen in allen Holzarten.
Vitrinen ab 48.–
Tonmöbel- und Einbauwerkstatt Dr. Krauss, München 9, Sachranger Str. 7

Ein neuer Weg zum Amateurfunk
Gründliche theoret. u. praktisch. Ausbildung durch unseren allgemein verständlich., anerkannt. Fernlehrgang. (Selbstbau von Amateurfunkgeräten!) Bitte fordern Sie unseren kostenlosen Prospekt an.
B. Kiefer, Institut 13, Bremen, Postfach 7026

FEMEG
SENDER T 19 - ARC 5 für das 80 m-Band
(Bereich 3-4 MHz), 2-stufig mit variablem Oszillator, mit Röhren und Kontrollquarz **DM 48.-.** Die Geräte sind in sehr gutem Zustand.
Fordern Sie auch unsere Schlagerliste 1/59 an.
FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16

Moderne Schwingquarze
auch Spezialanfertigung
Katalog und Preisliste anfordern
R. Hintze Elektronik
Berlin-Friedenau, Südwestkorso 66

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. liefert
H. Kunz K. G.
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Elkoflex
Isolierschlauchfabrik
BERLIN NW 87
Huttenstraße 41/44
Gewebe- u. gewebelose **Isolierschläuche** für die Elektro-, Radio- und Motorenindustrie

---

Kaufe gegen Kasse!
Funktechnisches Restpostenmaterial, Funknachrichtengeräte u. Meßgeräte
Röhren LS 3 u. a. preisgünst. Batterietypen.
Ang. erb. u. Nr. 7643 K

NEUHEIT!
Verkaufs-Statistik-Bücher
Muster gratis
RADIO-VERLAG EGON FRENZEL
Postfach 354
Gelsenkirchen

Für interessante Tätigkeit im Prüffeld suchen wir einen

Rundfunkmechaniker

Übliche Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild und handgeschriebenem Lebenslauf erbeten.

BUTOBA-Abteilung der Schwarzwälder Uhrwerke-Fabrik Burger KG
Schonach/Schwarzwald

Fernseh-Rundfunk-Techniker

Suche für sofort einige Fernseh- und Rundfunk-Techniker die über Erfahrung in der Praxis verfügen, Wert auf Dauerstellung legen und im Facheinzelhandel arbeiten wollen. Führerschein III erwünscht.

Gute Bezahlung. Modern eingerichtete Werkstatt. Wohnungen können zur Verfügung gestellt werden. Zuschriften unter Nr. 7642 H erbeten.

Wir suchen einen perfekten

Fernseh- und Rundfunkverkäufer

für unsere Verkaufsabteilung

Ferner suchen wir einen perfekten

Fernseh- und Radiotechniker

für unsere Werkstatt und erbitten Bewerbungen mit kurzem Lebenslauf

RADIO-PRUY
Nürnberg, Königstraße 58, Tel. 24272
Ältestes und größtes Fachgeschäft

Oberbayern

Radio-, Tonband- u. Fernsehtechniker

(Führerschein erwünscht), wird von RADIO-BICHLMEIER, Rosenheim Obb. Bahnhofstraße, gesucht. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten.

Wir suchen tüchtigen und zuverlässigen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Führerschein Klasse III erwünscht

Musikhaus Thoß Waldshut/Hochrhein (Schweizer Grenze) Kaiserstraße 90/94 Telefon 362

Fachgeschäft Raum Gütersloh-Bielefeld sucht zum sofortigen Eintritt oder spätestens bis zum 1. Oktober versierten

Rundfunk- und Fernsehtechniker

eventuell Meister

Bewerber muß selbständig arbeiten können. Führerschein erwünscht. **Geboten wird:** Gute Bezahlung, geregelte Arbeitszeit, erstklassig eingerichtete Junggesellenwohnung, ausbaufähige Dauerstellung mit Gewinnbeteiligung.
Ausführliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüchen erbeten unter Nr. 7625 K

Für den

Schiffsfunk- und Radar-Reparaturdienst

in Hamburg u. unseren Zweigstellen im Küstengebiet suchen wir sofort oder später geeignete

Fachkräfte

Bewerbung. mit Unterlag. erbet. an

DEBEG **Hamburg 11 - Katharinenstr. 23/25**

Einzelhandels-Geschäft in der Schweiz sucht

tüchtigen Rundfunk-Meister

für Radio und Fernsehen. Für Werkstatt und Außendienst. Tüchtigem Fachmann kann Dauerstellung geboten werden. Eintritt sofort oder nach Übereinkunft. Kurzwellen-Sende-Amateur erwünscht, nicht Bedingung. Bewerbung mit Zeugnissen, Bild und Lohnanspruch.

E. Eichenberger, Radio-Zentrale, Altdorf (Uri) Schweiz

Radio-Fernseh-Techniker

29 Jahre, ledig, Praxis im Verkauf und Service. (z. Z. in leitender Stellung einer größeren Firma) Kapital, Werkstatt und Auto vorhanden, **sucht** pass. Wirkungskreis. Event. Übernahme (od. Einheirat) eines Geschäftes. Angebote erb. unt. Nr. 7622 F

Selbständ. arbeitender

Radio-Fernseh-Techniker oder Meister

in Dauerstellg. b. guter Bezahlg. v. führendem Fachgeschäft im nordd. Raum ges. – Mod. einger. Werkst. vorhand. Zuschrift. mit Gehaltswünschen u. Nr. 7651 V an diese Zeitschrift.

Radio- und F. S. Mechaniker

led., Führerschein III, selbständig arbeiten im Kunden- u. Werkstattdienst sucht neuen Wirkungskreis. Ausführl. Angebote unter Nr. 7647 P

INGENIEUR

m. gedieg. Kenntn. d. HF- u. NF-Technik (auch Centi-Techn.) mehr J. Forsch.-Tätigk. u. langjhr. Reparat.-Praxis i. Radio u. Fernsehen, engl. u. franz. Sprachkenntn., z. Zt. selbst., sucht geeign. Stellg. i. Industrie, Labor, Handel od. dergl. Südd., Schwarzwald und Bodensee bevorzugt, jedoch nicht Bedingung. Angebote erbeten unter Nr. 7639 E an den Verlag.

Sohn eines Rundfunk- u. Fernseh-Einzelhandelsgeschäftes, mit abgeschlossener Lehrzeit eines Rundfunk- und Fernsehmechanikers, zur Zeit im väterlichen Geschäft tätig,

sucht zur Vervollkommnung seiner Kenntnisse **Stellung im Meisterbetrieb.** Raum Niedersachsen bevorzugt, aber nicht Bedingung.

Heinz Gödecke, Peine, Breite Straße 21

TV-Bildröhren - Spezialröhren

Sonderposten ab New York sofort günstig lieferbar. Anfragen von Importeuren erbittet:

WILHELM LEHRKE Import-Vertretungen
Berlin-Neukölln, Bürknerstr. 16 · Tel. 60 10 16

Modernste Schallplattenbar

Ahorn, 3 m lang – 0.60 m breit, mit Hörern und Laufwerk, einschl. Regalen zu **verkaufen**

Anfragen an
Weltring-Akustik
Köln, Stolbergerstr. 395

● **Junger Elektromonteur** möchte sich auf dem Gebiete der Radio-Fernsehtechnik oder Elektronik weiterbilden und sucht daher möglichst bald eine geeig. Lehr- o. Aspirantenstelle. Raum Nordbaden o. Bodenseegeb. Zuschriften unter Nummer 7648 R

Franzose mit deutschem HTL-Ingenieur-Zeugnis

sucht Tätigkeit im Vertrieb von Elektro-, Radio-Geräten oder von Einzelteilen in Ländern französischer Sprache.
Angebote erbeten unter Nummer 7646 N

Einheiraten

können junge, charakterlich einwandfreie Elektrofachleute in gut gehende Geschäfte (Elektroinstallation und Fernsehen) in den Regierungsbezirk Münster und Arnsberg. Töchter evang. und kath. Konfession mit einwandfreiem Lebenswandel sind 18, 21 und 22 Jahre alt. Anschreiben von Bewerbern oder deren Eltern unter Nr. 7644 L a. d. Expedition der Zeitung.

Stereo-Verstärker V 594

nach Bauanleitung in Heft 16

Kompletter Bausatz **DM 198.–**
Verstärker kompl. betriebsf. **DM 250.–**

Alle Original-Bauteile für Funkschau-Bauanleitungen auch einzeln zu beziehen. Bitte fordern Sie unsere Preisliste für das von Ihnen gewünschte Gerät an. Eigene Spezialwerkstätte für Funkschau-Bastler!

A. und K. ACHTER Versand von Bauteilen für die Funktechnik · München 9, Scharfreiterstraße 9

Holländischer Großhändler sucht

geschäftliche Verbindung

mit deutschen Fabrikanten oder Großhändlern für den Ankauf von beliebigen Quantitäten FERNSEHGERÄTE mit 90° Bildröhren.
Off. m. Preisangabe unter Nr. 7641 G an die Expedition dieses Blattes.

Berichtigung

Der in Heft 16 genannte Preis von DM 89.– für **Kofferplattenspieler „Phoni"** muß richtig heißen **DM 98.–**

Mira-Geräte und Radiotechnischer Modellbau
K. SAUERBECK
Nürnberg, v. Beckschlagergasse 9

Reparaturen

in 3 Tagen gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

TELEFUNKEN

TELE FUN KEN

sucht:

Jüngeren Diplom-Ingenieur

(Fachr. Elektronik) für Aufgaben in der Abteilung
Marktforschung

Der Bewerber soll eine gründliche Einarbeitung im aussichtsreichen Tätigkeitsgebiet der Marktforschung erhalten und dann eine interessante Sonderaufgabe selbständig und verantwortlich bearbeiten.

Erfahrungen mit Halbleitern, Interesse an analytischer Dokumentationsarbeit und Fremdsprachenkenntnisse (englisch und französisch) sind erwünscht, aber nicht Bedingung.

TELEFUNKEN GmbH. Geschäftsbereich Geräte

Personalverwaltung, Hannover, Göttinger Chaussee 76

ZEISS IKON

Auf unserem Fertigungsprogramm stehen u. a. Projektoren für Normal- und Schmalfilm, Tonlaufwerke und Verstärker, Schmalfilm-Aufnahmekameras, Stehbildwerfer.
Wir suchen Mitarbeiter, welche an der Weiterentwicklung dieser Geräte interessiert sind und die mit Lust und Liebe zur Sache in unserem Kieler Werk tätig sein wollen.

1) Physiker und Diplomingenieure

zur selbständigen Durchführung von speziellen Entwicklungsaufgaben im Rahmen einer größeren Entwicklungsgruppe. Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiete der Magnetton- und NF-Verstärkertechnik sind erwünscht.

2) Ingenieure und Techniker

die in der Lage sind, an den obengenannten Geräten elektrische und mechanische Untersuchungen durchzuführen.

Allen Mitarbeitern bieten wir bei Bewährung gute Aufstiegsmöglichkeiten.
Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen werden erbeten an:

ZEISS IKON AG. · WERK KIEL, KIEL-WIK · POSTFACH

Die Uher-Werke München suchen im Zuge der Erweiterung Ihres Fertigungsprogramms tüchtige und erfahrene

Betriebsingenieure

die Erfahrungen in der Fertigung von elektronischen Geräten besitzen.

Zusätzliche Kenntnisse in der mechanischen Fertigung sind erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Herren, die daran interessiert sind, mit der nötigen Einsatzfreudigkeit an der Erweiterung einer Firma mitzuarbeiten, werden gebeten, sich mit Zeugnisabschriften, handgeschriebenem Lebenslauf und Lichtbild in unserer Firma vorzustellen. Eintritt kann sofort erfolgen.

UHER-WERKE MÜNCHEN · München 47 · Boschetsriederstr. 59

Im Rahmen unseres Kundendienstes suchen wir einen jüngeren

HF-Techniker

zur Prüfung und Reparatur von Meßgeräten. Englisch-Kenntnisse u. Führerschein erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Wir bitten um schriftliche Bewerbung an:

ROHDE & SCHWARZ VERTRIEBS-GMBH
München 2, Brienner Straße 23/II

Graetz FERNSEHEN

RADIO

sucht für das Fernsehzweigwerk Bochum

Radio- und Fernsehtechniker

mit guten Kenntnissen der HF- und NF-Technik.

Bei Bewährung und Befähigung Aufstiegsmöglichkeiten vorhanden.

Für ledige bzw. lediggehende Bewerber können je nach Wunsch möblierte Zimmer zur Verfügung gestellt werden. Verheirateten Bewerbern können z. Z. noch Wohnungen für das nächste Jahr vermittelt werden.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbittet

GRAETZ KG.

ZWEIGWERK BOCHUM-RIEMKE

RUNDFUNK FERNSEHEN

Bedeutendes Unternehmen der Rundfunk- und Fernsehindustrie in Süddeutschland sucht für hochinteressante Entwicklungsaufgaben auf dem Rundfunk- und Fernsehgebiet — einschließlich Transistorenanwendung —

Entwicklungs-Ingenieure

(T.H. oder H.T.L.)

Zur Sache: Sie sollten möglichst auf diesen Gebieten erfolgreich tätig gewesen sein, da Sie dann die besten Aussichten haben, in leitende Positionen aufzurücken. ● Sie finden ideale Arbeitsbedingungen, gute Dotierung, spätere Altersversorgung, moderne Wohnung und angenehme Lebensverhältnisse. ● Bitte, schreiben Sie uns ungezwungen Ihre Wünsche und Qualifikationen zu erster Kontaktaufnahme. ● Vertrauliche Behandlung Ihrer Bewerbung ist für uns selbstverständlich.

Zuschriften unter NT 15934 befördert
CARL GABLER WERBEGESELLSCHAFT MBH, Nürnberg, Königstr. 23

Bitte, geben Sie uns an, an welche Industriefirmen die Bewerbung nicht weitergereicht werden soll.

Durch die Erweiterung unserer Fabrikation suchen wir einen befähigten

- **Fertigungsingenieur**
  als Assistent des technischen Leiters
- **Fertigungsingenieure**
  für die Arbeitsvorbereitung

  mehrere
- **Entwicklungsingenieure**
  für Meßgerätelabor und Entwicklungslabor
- **Konstrukteure**
  die selbständiges Arbeiten gewohnt sind
- **Rundfunkmechaniker**
  mit guter Berufsausbildung

Wir bieten gut bezahlte Dauerstellungen und günstige Arbeitsbedingungen.

Bitte richten Sie ausführliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Gehaltswünschen an die Geschäftsleitung der Firma

Akkord-RADIO GMBH. · HERXHEIM

PHILIPS

sucht

Radio- und Fernsehmechaniker

für Prüffeld, Meßgeräteabteilung und Qualitätskontrolle

Herren, die Wert auf eine Dauerstellung legen, bitten wir, ihre Bewerbung mit Lebenslauf, Nachweisen der beruflichen Ausbildung und der bisherigen Tätigkeiten sowie des frühesten Eintrittstermins einzureichen

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
APPARATEFABRIK KREFELD
Personalabteilung

Fernseh-Techniker für Peru gesucht

Ausführliche Zuschriften mit Nachweis der bisherigen Tätigkeit, Lebenslauf und Lichtbild erbeten an
C. GOEDELT, Hamburg 1, Raboisen 101
EXPORT

---

sucht

2 Radio-Elektriker

Interessante Beschäftigung in unseren modern eingerichteten Werkstätten. Möglichkeit, sich als Fernseh-Techniker ausbilden zu lassen.

Wir bieten geeigneten, ledigen Bewerbern gut bezahlte Dauerstelle. Unsere Mitarbeiter profitieren zudem von allen Vorteilen einer sozial aufgeschlossenen Firma. Eigene Pensionskasse. Eintritt nach Übereinkunft.

Offerten mit Lebenslauf, Zeugniskopien und Referenzen sind erbeten an

Werder & Schmid, SABA-Radio, Lenzburg (Schweiz)

Tüchtige *Verkäufer*

Rundfunk
Fernsehen
Elektro-Haushaltgeräte
Schallplatten

aufmerksam, zuverlässig, gewinnend in ihrem ganzen Wesen, finden in meinem Hause angenehme Stellung. Erwartet werden gute Fachkenntnisse, Liebe zum Beruf und genügender Ehrgeiz um den großen Kundenstamm eines führenden Fachgeschäftes zur besten Zufriedenheit zu bedienen. Alle Voraussetzungen für erfolgreiches und angenehmes Arbeiten sind gegeben: Große, elegante Verkaufs- und Ausstellungsräume im Zentrum Münchens, systematische Werbung und ein bewährt-vorbildlicher Kundendienst. Bewerben Sie sich bitte, vorerst schriftlich, mit den üblichen Unterlagen an die Personalabteilung der Firma

LINDBERG

Das Haus der Musikfreunde · Das Haus der Elektro-Geräte
Größtes Schallplattengeschäft Deutschlands
München 15 · Sonnenstraße 3

Suchen Sie eine Chance? Wir bieten sie Ihnen!

Wir sind ein junges, aufstrebendes Unternehmen der Rundfunk- und Fernsehantennen-Industrie, in landschaftlich bevorzugter Gegend der nördlichen Ausläufer des Harzes gelegen.

Wir wollen weiter aufbauen und suchen:

Autoantennenkonstrukteur für unsere Entwicklung

Als erfahrener Konstrukteur mit langjähriger Praxis sollte er es verstehen, durch neue Ideen den Käufermarkt anzusprechen und durch fertigungsreifes Konstruieren eine rationelle Fertigung zu ermöglichen.

Antennenkonstrukteure

für die Entwicklung von Fernseh- und Gemeinschaftsantennen, die nicht nur fremde Gedanken gestalten, sondern mit eigenen originellen Ideen aufwarten können.

HF-Ingenieure für Antennen und -zubehör

Die Bewerber sollen über eine gute HF-Ausbildung verfügen und bei uns selbständig, eigenverantwortlich für die verschiedenen Entwicklungsaufgaben auf dem Einzel- und Gemeinschafts-Antennengebiet arbeiten.
Spezielle Erfahrungen erwünscht, jedoch nicht erforderlich.

Rundfunk-Mechaniker und Rundfunk-Techniker

die nach kurzer Einarbeitung ein selbständiges Aufgabengebiet im Rahmen unseres Prüffeldes für Antennenverstärker und kommerzielle Geräte übernehmen sollen.

Verkäufer für unser kommerzielles Programm

der die Fähigkeit besitzt, den ihm übertragenen Verkaufssektor selbständig aufzubauen. Seine Stellung setzt voraus, daß er bald mit der innerbetrieblichen Organisation vertraut ist und eine wirkliche Überwachungsfunktion der vielfältigen Aufträge übernehmen kann.
Darüber hinaus legen wir sehr viel Wert auf die Eigenschaft, den bestehenden Kontakt mit unseren Kunden zu pflegen und zu fördern.

Wir bieten Ihnen ein wirklich gutes Betriebsklima, 5-Tage-Woche, keinen Bürokratismus und bei Bewährung ein Arbeitsgebiet im Sinne einer Lebensstellung. Bezahlung entspricht Ihrem Können und Einsatz. Bei der Lösung der Wohnungsfrage werden wir Ihnen behilflich sein.
Herren, denen die Aufgabe zusagt, bitten wir, ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen mit Angabe der Gehaltswünsche und des Eintrittstermins zu richten an

fuba Antennenwerke, Hans Kolbe & Co., Bad Salzdetfurth

Tüchtiger

Rundfunktechniker

gesucht bei bester Bezahlung in einer Stadt am Bodensee. Bewerbungen erbeten unter Nr. 7645 M

TABU-Tanz-Cabaret, Hamburg-Altona
Große Freiheit 16
sucht per sofort oder später perfekten
NF-Techniker (alround-man)
zur selbständigen Leitung und Überwachung einer umfangreichen ELA-Anlage mit Liebe zu Photo und Film, ideenreich. Ausbaufähige Dauerstellung in guter Position, Zimmer mit Bad wird gestellt.

Große amerikanische H F Radio-Senderstation im Gebiet Frankfurt-Mannheim sucht zu diesem Zeitpunkt erfahrene Mitarbeiter zur Besetzung folgender Stellen:

1. **Senderüberwachungsingenieur**
2. **Senderingenieur**
3. **Sendertechniker**

bei guter Bezahlung und angenehmen Arbeitsbedingungen. Ausführliche Bewerbungen zu richten unter Nummer 7649 T

Fernsehtechniker

ledig (mit guten Zeugnissen) nach Hamburg gesucht, Zimmer mit Heizung wird gestellt

Radio Heine, Hamburg-Altona, Ottenser Hauptstraße 9

Wir suchen für sofort oder später
2 Fernsehtechniker (auch Meister)
mit guten Reparaturkenntnissen in Dauerstellung bei guter Bezahlung, Wohnung vorhanden.

Ihr Funk- und Fernsehberater
Radio Gast · Remscheid · Elberfelderstraße 88

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 25 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, (13b) München 37, Karlstraße 35.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Realschül., Abschl. Ostern 1960 sucht Lehrstelle in Mittel- oder Großbetrieb. Fachrichtung HF oder Elektronik. Horst - Herbert Austmann, Neuß/Rh., Promenadenstr. 75

Rundfunkmechaniker m. Führerschein Kl. III kann sich in die Fernsehtechnik einarbeiten, f. Kundend. im Raum Frankf./M. ges. Ang. u. Nr. 7637 B

Suche Stelle als Horch- od. Betriebsfunker im In- oder Ausland. Näheres unter Nr. 7636 A

Heimarbeit von Elektromechaniker in Aschaffenburg gesucht. Zuschr. erb. unter Nr. 7633 V

VERKAUFE

TONBÄNDER, neue Preise, neue Typen liefert Tonband-Versand Dr. G. Schröter, Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstr. 16

Edison-Sammler, Nickel/Kadmium, 2,4 V, 6 Ah, DM 5.70, 2,4 V, 10 Ah, DM 8.90, Doppelzellen (unbenützte Originallauge entfernt) Betriebsgarantie. Verlangen Sie Sonderliste von Wehrmachtsbeständen. Krüger, München 2, Erzgießereistr. 29

Verstärker – Mono und Stereo – preisgünst. lieferbar. INTRACO GmbH, München 15, Goethestr. 10

Minifon P 55 Modell S m. Bereitschaftstasche, Batterien, Mikrofon, Kopfhörer, Kehlkopfmikrofon und Drahtspule, fabrikneu mit voller Garantie umständehalber für DM 800.– abzugeben. Leopold Pointner, Wiesbaden, Bierstadter Höhe 22.

Tonbandgeräte zu sehr günstigen Sonderpreisen lieferbar. INTRACO GmbH., München 15, Goethestr. 10

Farvimeter neuw. m. d. Buch d. „Farvimeter" DM 600.–, KW-Gerät Hallicraft. SX-28 A DM 400.–. Zuschr. u. Nr. 7634 W

BC 348 R orig. m. Netzt. DM 250.–, BC 221 AK m. Modul., Netzt. und orig. Eichbuch DM 290.–, Oszillogr. i. Bausatz Heathkit OM 3 orig. DM 350.– sof. zu verk. F. Welzig, Frankfurt, Stegstraße 81

Empfäng. BC 455 Frequ. 6-9 Mc m. Schaltbild und Feinantriebsknopf DM 23.-/Stück. H. K. Kretzsch, Nachrichtenger., **Reisen** ü. Weinheim (17 a)

Transistor-Bastel-Katalog 1959, Schutzgebühr DM 2.–. **K. Hoffmann,** Elektroversand, **Frankfurt/M. 1/3314**

Tonbänder für Tonbandgeräte liefern wir in großer Auswahl. INTRACO GmbH., München 15, Goethestr. 10

Wichtige Meßgeräte für Antennenbau! FS Ant.-Prüfgerät SAM 317 v. S & H, neu, Nettowert DM 1750.–, LMKU Ant.-Prüfgerät SAM 316 v. S & H, neu, Nettowert DM 795.–, gegen Höchstgebot, Nachnahme, abzugeben. Angeb. erb. unt. Nr. 7652 W

SUCHE

Übernehme **Spulen-Wikkelarbeit.,** speziell kleine Serien. Zuschr. erbeten unter Nr. 7635 Z

FS - Antennentestgerät, batteriebetrieben, auch defekt, zu kaufen ges. Zuschr. erb. u. Nr. 7638 D

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. **Intraco GmbH.,** München 2, Dachauer Str. 112

Labor-Instr. aller Art, Charlottenbg. Motoren, Berlin W 35

Radio - Röhren, Spezialröhr., Senderöhr. gegen Kasse zu kauf. gesucht. **SZEBEHELYI,** Hamburg-Gr. - Flottbek, Grottenstraße 24

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhr.-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

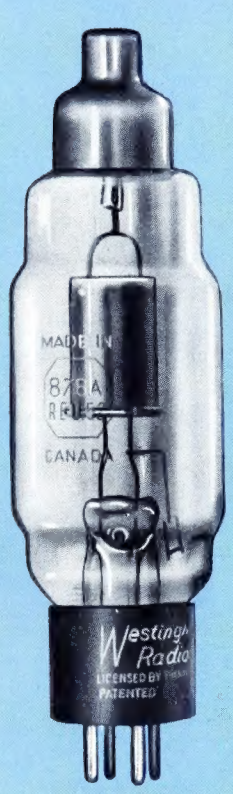
Rundfunk- und Spezialröhren all. Art in groß. und kleinen Posten werden laufend angekauft. **Dr. Hans Bürklin,** Spezialgroßhdl. **München 15,** Schillerstr. 40, Tel. 55 50 83

Kaufe Röhren, Gleichrichter usw. **Heinze, Coburg,** Fach 507

VERSCHIEDENES

Schallplatten-Aufnahmen von Ihren Bandaufnahmen fertigt: STUDIO LEO POLSTER, Hamburg 1, Danziger Str. 76

Rundfunk- und Fernsehfachgeschäft in Stuttgart sucht baldmöglichst
Verkäufer
mögl. m. Führerschein u. engl. Sprachkenntnissen in bestbezahlte Dauerstellung. Bewerbungen unter Nr. 7640 F erbeten.



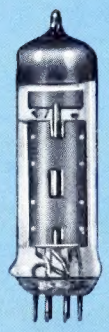
ELEKTRONEN-RÖHREN

Empfänger-

Sende-

Spezial-Röhren

Alle Marken - Alle Typen - Aus aller Welt



Transistoren

Varistoren

Dioden

Unser weiteres Lieferprogramm:

SONY-Transistor-Radiogeräte

Meßgeräte

Miniatur-Einzelteile

Bitte fordern Sie unser ausführliches Prospektmaterial I/59 an.
Lieferung nur an den Fachhandel!

TETRON

ELEKTRONIK GMBH NÜRNBERG, KÖNIGSTRASSE 85, TELEFON 25048

VALVO

Für die Fertigung von **VALVO RÖHREN** werden zahlreiche schnellaufende, moderne Präzisionsmaschinen verwendet. Als Beispiel ist hier ein Gitterwickelautomat abgebildet, der mit verblüffender Exaktheit in Sekundenschnelle »Gitter« für Elektronenröhren wickelt. Solch eine Maschine kann in einer Stunde bis zu 400 Gitter mit jeweils 80 Windungen liefern.

VALVO GMBH HAMBURG 1

212
Bez. 18
Hans Schimmel
Tel 10/IV lks.

1104 59/253